

# REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

## SUMÁRIO DO NÚMERO DE OUTUBRO-DEZEMBRO DE 1957

### ARTIGOS

Geografia Econômica e Social do Babaçu no Meio Norte, ORLANDO VALVERDE .....	381
Previsão da Geada, ADALBERTO SERRA .....	421
Expedição Científica Paranaense à Serra de Paranapiacaba e Alto Ribeira, C. <sup>el</sup> JOÃO DE MELLO MORAES .....	445
Estudo da População Ativa Fluminense e sua Utilização na Distribuição das Zonas Econômicas do Estado, MARIA RITA DA SILVA GUIMARÃES .....	461
A Propósito de Meandros, HILGARD O'REILLY STERNBERG .....	477

### VULTOS DA GEOGRAFIA DO BRASIL

Duarte Pacheco Pereira, VIRGÍLIO CORRÊA FILHO .....	501
--	-----

### COMENTÁRIOS

Aspecto do Nivelamento Geodésico de Primeira Ordem do Conselho Nacional de Geografia, HONÓRIO BEZERRA .....	505
---	-----

### TIPOS E ASPECTOS DO BRASIL

O Tangerino, OCTAVIO PINTO .....	513
-------------------------------------	-----

### NOTICIÁRIO

<i>O REAL INSTITUTO HOLANDÊS DOS TRÓPICOS</i> .....	515
<i>XII ASSEMBLÉIA GERAL DA AGB.</i> .....	518

# REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Ano XIX

OUTUBRO-DEZEMBRO DE 1957

N.º 4

## GEOGRAFIA ECONÔMICA E SOCIAL DO BABAÇU NO MEIO NORTE\*

ORLANDO VALVERDE  
Geógrafo do CNG.

Em 14 de março de 1957, o govêrno federal baixou o decreto n.º 41 150, criando o Grupo de Estudos do Babaçu, a fim de que êste apresente, fundamentadamente, sugestões para o desenvolvimento da produção de babaçu em curto prazo.

Realmente, o babaçu (*Orbignya speciosa*, BARB. RODR.) é uma palmeira que representa uma riqueza natural digna de tôda a atenção pelos poderes públicos, dadas as suas inúmeras utilidades. Dela são extraídos, hoje em dia, sobretudo o óleo empregado nas indústrias de comestível e de sabão, e a torta para alimentação do gado. Poderão ser também obtidos por processos industriais diversos, a glicerina, um sucedâneo de chocolate, o pixe, o carvão ativado (para descorante), combustível (como lenha ou matéria-prima para coque ou gasogênio), plásticos, capachos e escôvas grosseiras (das fibras). A população local utiliza as fôlhas e o caule do babaçu como material de construção das casas pobres, e o palmito para alimentação do gado, especialmente dos porcos, e também das pessoas.

Com tão ampla utilização, seria de se esperar um surto apreciável na produção do babaçu, o que entretanto não se verifica. O Dr. JOAQUIM BERTINO DE MORAIS CARVALHO fornece, no relatório geral do GEB dados numéricos relativos aos últimos dez anos, pelos quais se evidencia que a produção de babaçu permaneceu estacionária no Maranhão, enquanto a de arroz revela uma ascensão pronunciada (fig. 1).

Tal situação é sinal irrefutável de que algo há de errado na produção de babaçu e requer, por conseguinte, providências urgentes.

Não obstante, a literatura sôbre o babaçu é imensa<sup>1</sup>, mas carece, em sua maior parte, de valor científico. Dentre as que têm interêsse geográfico, figuram, entre outros poucos trabalhos, certas monografias sôbre o assunto publicadas pelo Instituto de Óleos e o relatório intitulado "Babaçu — Economia a Organizar", publicado pelo Conselho Nacional de Economia.

<sup>1</sup> Merece menção o volumoso material a êsse respeito, constituído de livros, artigos e recortes de jornais, reunido na Biblioteca do Instituto de Óleos, do Ministério da Agricultura.

\* Relatório das observações geográficas realizadas pelo autor, em excursão que realizou com outros membros do Grupo de Estudos do Babaçu, entre 19 de julho e 7 de agosto de 1957.

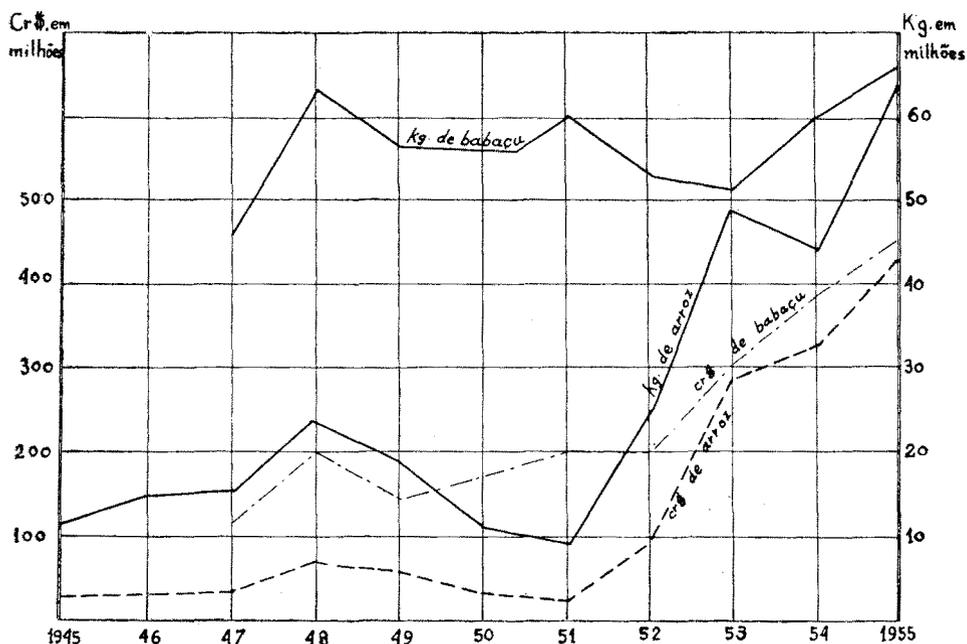


Fig. 1 — Gráfico da produção de babaçu e de arroz no Maranhão, em volume e valor.

### O que é preciso saber sobre o babaçu

Geralmente, quando se estuda um problema industrial qualquer, conhecem-se as possibilidades de abastecimento de matéria-prima, e os assuntos a resolver são de natureza técnica e econômica. Assim, ficam eles na esfera de conhecimentos dos engenheiros industriais, dos químicos, auxiliados, quando muito, por economistas.

O problema do babaçu, porém, chegou a uma situação paradoxal: toda a parte técnico-industrial é conhecida e foi resolvida, mas está na dependência do fornecimento regular de matéria-prima. Ele se situa, portanto, muito mais no campo dos conhecimentos de geógrafos, agrônomos e economistas do que no de outras especialidades.

É necessário, por isso, conhecer-se, antes de mais nada, as condições de ocorrência natural do babaçu, da sua exploração e do seu comércio atuais.

No Piauí é relativamente fácil obter-se informações seguras a esse respeito; mas no Maranhão torna-se muito difícil saber-se a verdade: os choques de interesses diversos, a política (no sentido pejorativo do termo), a própria magnitude do problema, a descrença geral em qualquer medida do governo, levam comumente os informantes a prestarem declarações falsas, incompletas ou apaixonadas.

Os fatos mais elementares que servirão de base a qualquer providência objetivando o incremento da produção do babaçu são ignorados. Não existem dados fidedignos sobre os seguintes elementos:

- 1 — Áreas de ocorrência densa do babaçu;
- 2 — Número médio de palmeiras por hectare, nessas áreas;
- 3 — Número total de palmeiras babaçu nas áreas referidas.

Embora se encontrem dados numéricos sôbre os itens citados em várias publicações, êles são muito divergentes, porque se baseiam em estimativas arbitrárias.

O Conselho Nacional de Geografia poderia fazer uma pesquisa de campo especialmente para determinar êsses dados. Naturalmente só interessarão os babaçuais densos, visto que só êstes têm interêsse industrial. Essas áreas seriam sobrevoadas e representadas cartogrâficamente, ainda que de maneira expedita. A seguir, seriam escolhidas áreas de um hectare em diferentes lugares, de acôrdo com o relêvo e a vegetação, para a obtenção de amostras do número de palmeiras. Os valores médios dessas amostras seriam extrapolados para a área total, que seria calculada a planímetro.

Tampouco se sabe algo de positivo sôbre:

4 — Quando começa o babaçu a frutificar (o mesmo se pode dizer relativamente ao tucum, que é necessário conhecer);

5 — Quanto tempo dura o ciclo vital do babaçu (pelo menos, enquanto tem valor econômico como produtor de frutos);

6 — Que tipos de solos e de climas são os mais adequados aos babaçuais;

7 — Qual é o número médio de cachos por pé, tanto nos babaçuais nativos quanto nos desbastados.

(A êsse respeito, BONDAR<sup>2</sup> fornece números absolutamente inverossímeis, resultantes, sem dúvida, de falsas informações. Escreve êle que a palmeira babaçu pode dar até 16 cachos por ano, produzindo em média 4 cachos por pé. Em nenhum dos inquéritos, dos muitos que realizamos, as informações ultrapassaram o total de 6 e a média de 1 ou 2, o que está muito mais de acôrdo com as nossas observações de campo) (fig. 2).

8 — Qual o preço médio do desbaste de um hectare;

9 — Qual é o espaçamento mais adequado para que o babaçal desenvolva sua produtividade máxima.

(A falta de experimentações não permite qualquer afirmação conclusiva a êsse respeito. J. BERTINO DE MORAIS CARVALHO<sup>3</sup> sugere, por analogia com o que se tem verificado relativamente ao coqueiro da praia e ao dendêzeiro em outros países, que se tome como base, enquanto faltam dados específicos, o espaçamento de 10 metros entre as palmeiras).



Fig. 2 — Palmeira babaçu carregada, na propriedade do Sr. José Deljino da Silva, ao norte de Caxias. Notar que a árvore está isolada. (Foto Joaquim Bertino)

<sup>2</sup> GREGÓRIO BONDAR: "O babaçu e outras palmeiras produtoras de amêndoas oleaginosas no Brasil". 104 pp., 40 figs. Min. Agric., SIA., 1954. Referência à pág. 20.

<sup>3</sup> J. BERTINO DE MORAIS CARVALHO: "O babaçu e sua economia" in Bol. n.º 9 do Instituto de Óleos, Min. Agric., pág. 51.

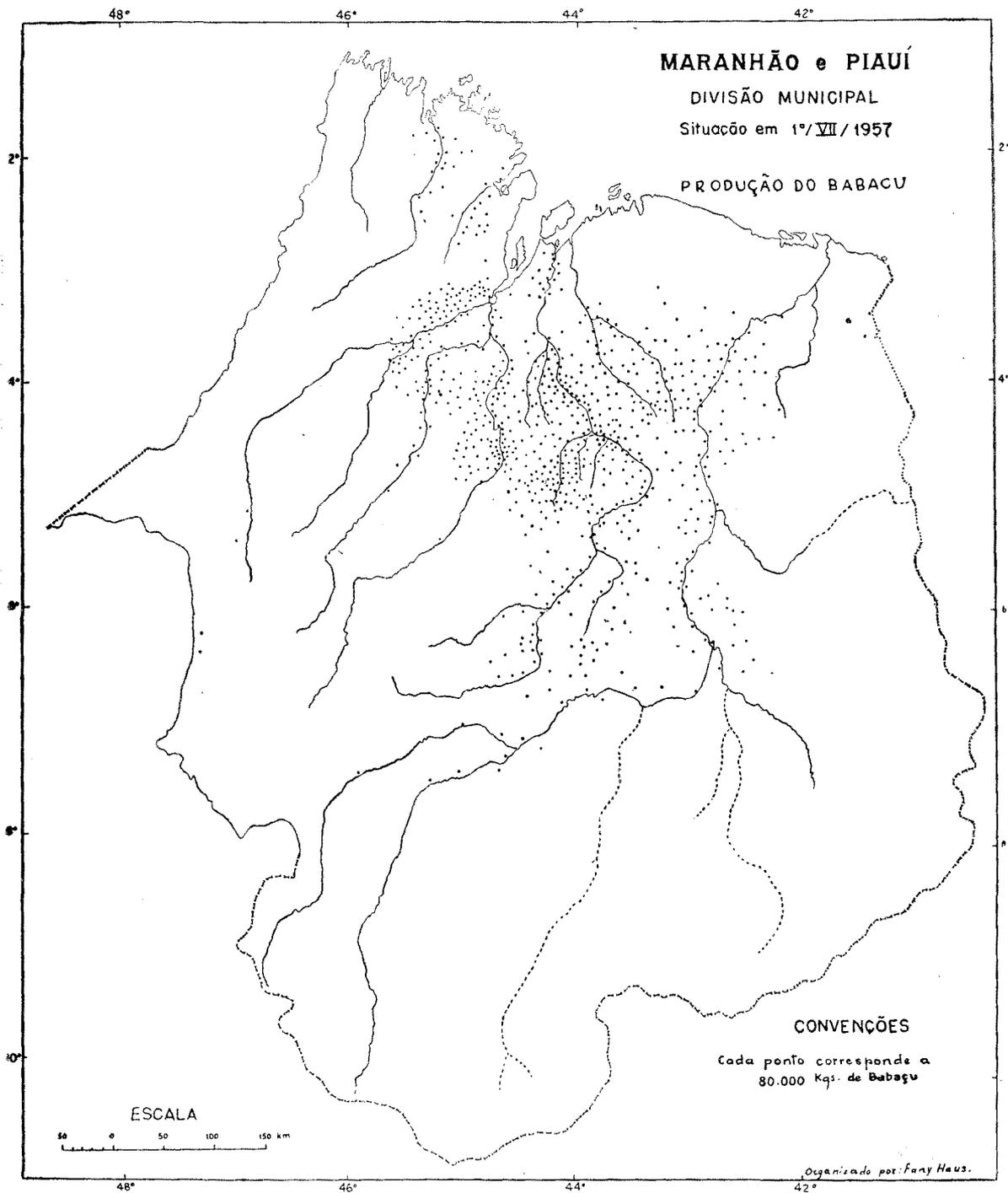




Fig. 3 — Palmeiras com cachos, no Campo de Ensaios da Campanha da Produção, de São Luís.  
Na foto, o diretor do Campo, Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup> Franklin Ribeiro Viegas.

(Foto Orlando Valverde)

Tal estimativa coincide, aliás, com os dados preliminares que nos foram gentilmente cedidos pelo Eng.<sup>o</sup> Agrônomo FRANKLIN VIEGAS, após o seu terceiro ano de experiência de desbaste, no pequeno Campo de Ensaio e Observações sobre o Babaçu, da Campanha da Produção, no lugar denominado Mata, na ilha de São Luís (fig. 3 e tab. 1)).

TABELA

*Campo de ensaios e observações sobre o babaçu, da Campanha da Produção, na ilha de São Luís.*

TALHÕES	ANTES DO DESBASTE		DEPOIS DO DESBASTE				Observações
	Número de palmeiras	Quantidade de cachos	Quantidade de cachos no 2. <sup>o</sup> ano depois	Quantidade de cachos no 3. <sup>o</sup> ano depois	Diferença do número de cachos no 3. <sup>o</sup> ano	Porcentagens do aumento no 3. <sup>o</sup> ano	
1	200	218	176	202	- 16	-	Deixado o mesmo número de palmeiras.
2	111	108	107	224	+ 116	101%	Deixadas 93 palmeiras à distância de 10 × 10m, aproximadamente.
3	191	166	112	207	+ 41	25%	Deixadas 169 palmeiras à distância de 6m × 6m, aproximadamente.
4	152	78	87	110	+ 32	40%	Deixadas 150 palmeiras.
5	125	109	101	219	+ 110	100%	Deixadas 11 palmeiras à distância de 8m × 8m, aproximadamente.
6	123	108	70	202	+ 94	88%	Deixadas 100 palmeiras.

São Luís, 29-7-957. — a) FRANKLIN VIEGAS.

10 — Respostas aos diferentes tipos de adubação.

As duas últimas informações só poderão ser obtidas após alguns anos de experimentações.

### *O abastecimento de matéria-prima à indústria*

Embora não se conheça com rigor a área de ocorrência de babaçuais densos, sabe-se que eles se estendem, no Maranhão e no Piauí, numa larga faixa a leste do vale do Turiaçu, na direção norte-sul, mais ou menos paralelamente à baía de São Marcos e prolongando-se até o médio vale do Mearim, e ainda nos vales do Itapecuru e do Parnaíba.

Todos os observadores ficam extasiados diante da densidade e da vastidão dos palmeirais nativos, e, por isso, as estimativas gratuitas têm variado geralmente entre 1 bilhão e 14 bilhões de palmeiras, de acordo com a imaginação mais ou menos fértil dos que as emitem.

Não obstante, a exportação de amêndoas e a produção de óleo e sabão nos dois estados está muito aquém das possibilidades, segundo a opinião unânime de todos os pesquisadores. Não se pode, por esse motivo, culpar a indústria

e o comércio exportador, já que a deficiência resulta do fornecimento de matéria-prima — a amêndoa.

A extração de amêndoas de babaçu é feita segundo um sistema muito rudimentar de coleta comercial. Quando o caboclo precisa de dinheiro, penetra no babaçual, ou manda a mulher, para trazer coquilhos. Estes são amontoados em frente à casa de moradia, onde as mulheres e crianças fazem a quebra do côco. Para isso usam um machado que elas mantêm de gume virado para cima prendendo-o com as pernas; enquanto com uma das mãos manejam o coquilho sôbre a lâmina, ao mesmo tempo, com a outra, vão dando pancadas com um pedaço de pau (fig. 4). Reunida a produção de um dia, vão os caboclos vendê-la na venda mais próxima. Se êles trabalham como rendeiros, parceiros ou assalariados são obrigados a vender sua produção de amêndoas ao dono da terra. No caso de trabalharem por conta própria, fazem às vêzes negócio com motoristas de caminhão que vêm geralmente de Fortaleza ou do Recife e trocam as amêndoas de babaçu por tecidos, utensílios ou gêneros de alimentação.



Fig. 4 — “Quebradeira” de babaçu em atividade em Quelru (vale do Itapecuru). A môça em pé pode quebrar até 10 quilos de amêndoas por dia, a menina à direita, 5 a 6 quilos e as duas menores, entre elas, 2 quilos. A família tem 8 filhas.

(Foto Orlando Valverde)

O comerciante local vende, por sua vez, as amêndoas a firmas de S. Luís, Parnaíba ou Teresina, que vão buscar a mercadoria de caminhão. Nem tôdas essas firmas industrializam o côco babaçu; muitas são meros intermediários que exportam principalmente para o Rio e São Paulo. Dos quatro grandes compradores sediados em Parnaíba, por exemplo, apenas um tem fábrica (Morais SA.).

Como o transporte das amêndoas é quase todo rodoviário, fica interrompido em quase tôdas as áreas produtoras durante o “inverno”, isto é, a estação chuvosa. No Maranhão, os carros só circulam o ano todo ao longo das rodovias principais, que vão de São Luís a Pedreiras, a Bacabal e a Codó. Os outros centros produtores afastados dessas estradas, aos quais se tem acesso por meio de caminhos vicinais, só podem ser alcançados pelos caminhões durante três meses, em média. Os centros locais de comércio conhecem então uma animação efêmera: entram os carros carregados de mercadorias diversas e de gente e saem cheios de amêndoas de babaçu, de algodão, arroz, feijão ... As compras e vendas feitas pela população local recebem um estímulo considerável, mas infelizmente também o movimento nos antros de jogatina, de bebedeira e de prostituição.

O citado relatório do Conselho Nacional de Economia apresenta, entre as págs. 24 e 25, duas fotografias de babaçuais densos ao longo de uma rodovia-tronco e de uma ferrovia para provar documentadamente que os transportes

não são um dos elementos fundamentais para o problema do aumento da produção de babaçu. Esse argumento é falaz, porque, de fato, uma boa estrada de rodagem pouca influência tem para a solução do problema, já que atende somente às necessidades de uma estreita faixa, correspondente à região por ela diretamente servida (fig. 5). O que é de importância primordial é a rede de



Fig. 5 — Estrada de rodagem BR-21, entre Codó e Peritoró no meio do babaçu.

(Foto Orlando Valverde)

caminhos vicinais, quanto mais densa, melhor, que drena a própria área produtora, embora num curto período em cada ano. A rede rodoviária faz lembrar, aí, a árvore da circulação sanguínea, em que as rodovias-tronco corresponderiam às artérias, mas os caminhos vicinais seriam os vasos capilares, que irrigam e dão vida aos tecidos.

A prova decisiva de que a circulação é elemento fundamental para o incremento à produção do babaçu, e, de modo particular, a dos caminhos vicinais, está em que, há mais de dez anos, a Campanha da Produção, de São Luís, mantém, à custa dos comerciantes e industriais a ela filiados, um serviço de manutenção e abertura daqueles caminhos. Se isso não lhes trouxesse vantagens econômicas imediatas, tal serviço não seria mantido.

A fotografia da estrada de ferro através do babaçu constitui um argumento ainda mais capcioso, porque todos sabem que a linha São Luís — Teresina não satisfaz absolutamente às necessidades da região. O material é obsoleto e está em péssimo estado de conservação; os trens viajam sempre abarrotados e permanentemente atrasados; os enguiços e acidentes se sucedem. Para se dar uma idéia, basta dizer que só em dias alternados há trem num mesmo sentido: um dia vai de São Luís para Teresina; no outro, de Teresina para São Luís.

Quem olha num mapa a bela rede de drenagem fluvial — o Mearim, o Pindaré, o Itapecuru e o Munim — que converge no golfo maranhense, e mais

o Parnaíba, na fronteira do Maranhão e Piauí, todos êles percorrendo zonas de babaçuais densos, acredita que o principal meio de transporte para o comércio do babaçu seja a navegação fluvial. Entretanto, em São Luís, só uma empresa tem vapores para o comércio: Martins, Irmão & Cia. Em Parnaíba duas companhias associadas mantêm um vapor grande. E só; todo o resto do transporte se faz quase exclusivamente por caminhão. Isto parece, à primeira vista, uma anomalia, porque a navegação é considerada, em quase todo mundo, o meio de transporte mais adequado e mais econômico para mercadorias que não possuem alto valor unitário.

Tanto os rios do Maranhão como o Parnaíba estão, porém, com os leitos parcialmente obstruídos por bancos de areia, troncos encalhados, que representam perigos para as embarcações. O Itapecuru é, hoje em dia, considerado como não navegável, tantos são os obstáculos que se encontram em suas águas. No Parnaíba, além do vapor mencionado e das canoas para a circulação local, navegam apenas balsas feitas de troncos de fôlhas de buriti, águas abaixo, tocadas a sirga ou remo de esparrela (fig. 6). Uma vez atingido o pôrto de destino, a embarcação é desfeita, os troncos são vendidos e, se os viajantes precisam regressar para montante, fazem-no por terra.

Os comerciantes lamentam ainda as leis sociais, que teriam tornado antieconômica a navegação fluvial. Dizem êles que a legislação determinou arbitrariamente o número de componentes das guarnições dos vapores, de acôrdo com a potência do motor, limites êsses que seriam excessivos. Por outro lado, a estiva seria caríssima — a mais cara do mundo —, de tal modo que, levando em conta também os danos causados às mercadorias e os furtos, o transporte por caminhão tornar-se-ia, assim, mais barato, além de mais rápido e mais prático, por levar de uma a outra porta.

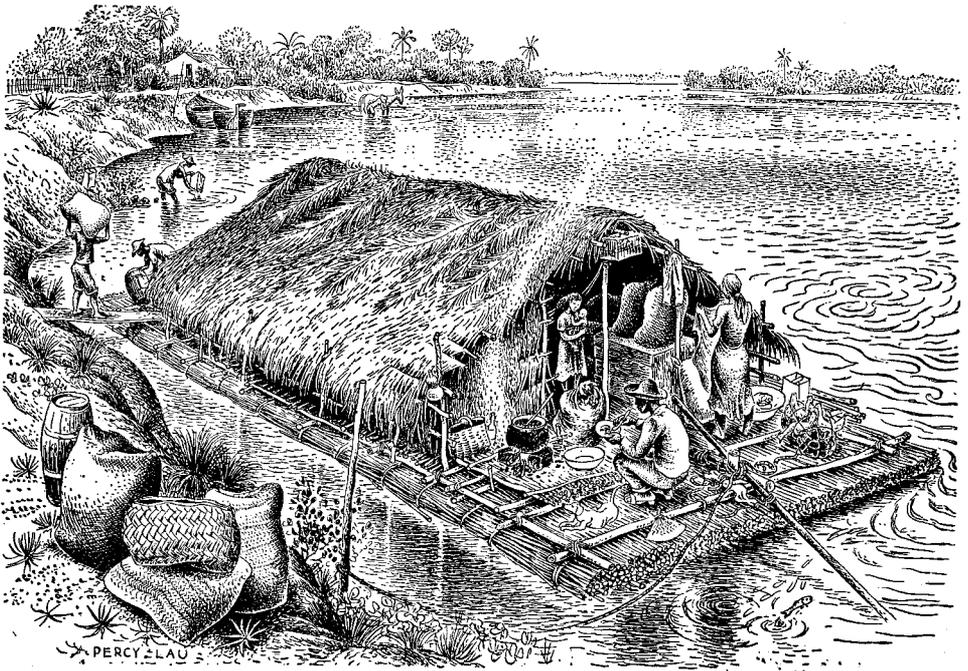


Fig. 6 — Balsa típica do alto Parnaíba. Embarcação primitiva, construída por feixes de fôlhas e pecíolos de buriti e, ainda de cipós resistentes, utilizados à guisa de cordas.

O estado de decadência da navegação fluvial do Parnaíba chegou a um ponto que levou à formação de um verdadeiro “cemitério de vapores” em Parnaíba, onde as carcaças das embarcações jazem abandonadas em ambas as margens do rio (fig. 7).

As próprias ligações do Meio Norte com o exterior fazem-se com dificuldade porque a região não dispõe de portos aparelhados. Em São Luís, Tutóia, Par-



Fig. 7 — O “cemitério de vapores”, no porto de Parnaíba.

(Foto Joaquim Bertino)

naíba e Luís Correia (ex-Amarração) nenhum navio atraca, por falta de cais e de calado. Os navios ficam ao largo e o transbôrdo se faz por meio de alvarengas. Isto retarda e encarece o comércio marítimo. Por isso, a maior parte das mercadorias vendidas para o Maranhão e Piauí é transportada de caminhão, quer venha do Recife, Rio ou São Paulo. Quase tôda a verdura consumida em São Luís vem de Fortaleza por via aérea.

Tais circunstâncias encarecem ao extremo o custo da vida no Meio Norte, fazendo baixar ainda mais o salário real dos trabalhadores.

No caso específico da exportação e da fabricação do óleo de babaçu, a má organização dos transportes marítimos também influi negativamente. Em geral, o óleo é exportado em tambores que são importados vazios. Só uma firma organizou racionalmente a exportação do óleo: Morais SA., de Parnaíba. Ela possui um navio-tanque com capacidade de 800 toneladas de óleo, que são colocadas em três depósitos de sua propriedade, na ilha do Governador, com uma capacidade total de 1 000 toneladas.

As latas para a embalagem do óleo de babaçu fabricado em São Luís são importadas já prontas, pois nem a armação das latas é feita naquela cidade. Isso vai, naturalmente, onerar muito o produto acabado.

### A ocupação da terra

Quando pela primeira vez se visita a cidade de São Luís, tem-se, desde logo, a idéia de um povoamento antigo: os casarões vetustos com largos beirais, alguns com a fachada revestida de azulejo (fig. 8); as ruas estreitas da zona comercial antiga, as ladeiras que conduzem ao pôrto ... Entretanto, o Meio

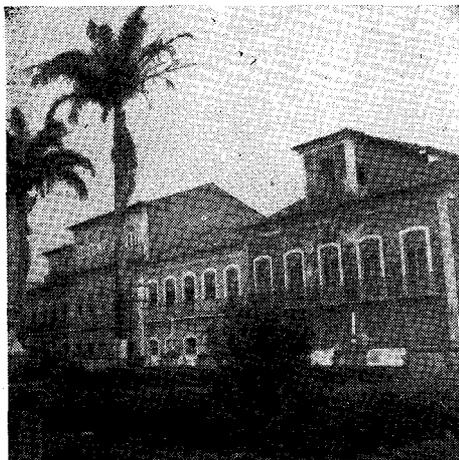


Fig. 8 — Casarões antigos de uma das praças de São Luís: a praça Senador Benedito Leite. (Foto Orlando Valverde)

Norte teve um povoamento mais tardio que muitas outras partes do Brasil: no tempo das Capitanias nem sequer foi visitado por seus donatários.

Quem, a bem dizer, descobriu o Maranhão e soube, pela primeira vez, tirar proveito do magnífico pôrto natural que é o gôlfo maranhense para o estabelecimento de um povoamento permanente foram os franceses, que aí se fixaram no princípio do século XVII. Depois de expulsá-los, os luso-brasileiros povoaram a ilha de São Luís e as terras ribeirinhas das baías de São Marcos e São José, inclusive os campos de Perizes.

A onda seguinte de povoamento penetrou no outro extremo da região, no terceiro quartel do mesmo século, onde o quarto varão da casa da Tôrre estendeu os seus domínios de criação de gado<sup>4</sup>. Foi pelas fazendas de criação que se povoou todo o Piauí e o sul do Maranhão até a barranca direita do Tocantins.

Só o norte do Maranhão conheceu, desde o início do seu povoamento, um surto significativo de progresso, que ocorreu a partir da segunda metade do século XVIII, graças à atividade econômica desenvolvida pela “Companhia Geral do Comércio do Grão Pará e do Maranhão”, que aí introduziu créditos, ferramentas e escravos africanos para as lavouras de algodão<sup>5</sup>.

Antes, os senhores de terras no Maranhão não podiam dar-se ao luxo de importar escravos negros. O grosso da mão-de-obra era constituído de índios, mamelucos e poucos colonos brancos.

A ação da Companhia de Comércio, extinta em 1777, prosseguiu muito além dessa data e teve repercussões profundas: as *plantations* de algodão expandiram o povoamento pelo vale do Itapecuru; o Maranhão tornou-se exportador de algodão. A própria composição étnica dessa região foi modificada. Diz CAIO PRADO JÚNIOR que “o algodão, apesar de branco, tornará prêto o Maranhão”<sup>6</sup>. De fato, a partir de então, as regiões do gôlfo e do vale do Itapecuru, formaram o quadro racial de hoje em dia.

<sup>4</sup> PEDRO CALMON: “História da Casa da Tôrre”, pág. 76.

<sup>5</sup> CAIO PRADO JÚNIOR: “Formação do Brasil Contemporâneo”, 3.<sup>a</sup> edição, pág. 144.

<sup>6</sup> Op. cit., pág. 144.

A riqueza maranhense resultante do algodão foi efêmera, não durou 70 anos. No começo do século XIX, o surto algodoeiro no sul dos Estados Unidos fez baixar os preços do algodão no mercado internacional, e o Maranhão, bem como outras partes do Brasil, sucumbiu na concorrência.

O Piauí nem um período curto de prosperidade conheceu; manteve-se sempre como uma das unidades mais pobres do Brasil. Melhorou um pouco quando um comerciante de Parnaíba instalou charqueadas nas margens do alto curso daquele rio, em 1770, e suplantou, no mercado brasileiro, a produção do Ceará, atormentado com frequência pelas sêcas, pouco depois dessa data <sup>7</sup>.

Na margem ocidental da baía de São Marcos, a falência do algodão acarretou o despovoamento das fazendas e das cidades. Alcântara e Guimarães tombaram atualmente em ruínas.

No vale do Itapecuru, talvez porque a produção de arroz fôsse também apreciável, a decadência não foi tão completa. O regime da parceria foi gradativamente substituindo o sistema escravocrata, talvez mesmo antes da abolição oficial da escravidão (assunto de história econômica e social que mereceria uma pesquisa *in loco*). Com tal medida, livraram-se os senhores da terra das despesas com o sustento dos trabalhadores. A um sistema capitalista sucedeu, então, uma organização pré-capitalista. Tal regresso verificou-se também em certas áreas do Nordeste açucareiro, após a perda de mercados. Esta estrutura econômica e social das fazendas perdura até hoje no vale do Itapecuru, assim como no vale do Parnaíba, que jamais conheceu outra diferente.

Todos os testemunhos escritos que possuímos acerca do Maranhão e do Piauí, do século passado e do princípio deste, pouca ou nenhuma referência fazem aos palmeirais existentes nessa região. Quando a eles se referem, é muito mais com objetivos poéticos, como o fez GONÇALVES DIAS. Isto prova que não se atribuía a essa riqueza natural nenhum valor econômico.

Entretanto, as primeiras experiências para a extração do óleo de babaçu foram feitas no século passado. Só a partir da 1.<sup>a</sup> Guerra Mundial, a carência aguda de óleos vegetais nos grandes mercados da Europa e América do Norte acarretou uma subida nos preços, uma expansão das áreas de cultivo de oleaginosas <sup>8</sup> e uma procura maior nas possíveis áreas de extração vegetal.

Esta deve ter sido a causa fundamental do povoamento do médio vale do Mearim, que se processou depois da 1.<sup>a</sup> Guerra Mundial, empreendido principalmente por cearenses e piauienses. Assim, por exemplo, o município de Bacabal foi criado em 1920.

Geralmente, as migrações de nordestinos têm sido interpretadas pelos estudiosos de maneira simplista, como tendo sido eles "tocados pelas sêcas". O mapa das áreas de emigração de nordestinos para São Paulo, segundo o censo de 1940, elaborado pelo Conselho Nacional de Geografia, demonstra que essa generalização tem muito de errônea. No caso da migração para São Paulo sai muita gente das regiões do Cariri, no Ceará, e do Agreste pernambucano. Ora, essas são áreas periféricas quanto à incidência das sêcas, mas que, devido à excessiva

<sup>7</sup> Op. cit., pág. 39.

<sup>8</sup> LEO WAIBEL: "The Political Significance of Tropical Vegetable Fats for the Industrial Countries of Europe". Reprint from *Annals. Assoc. Amer. Geogr.*, vol. XXXIII June 1943, n.º 2, pág. 126.

fragmentação das propriedades, tornam-se especialmente vulneráveis quando atingidas por aquêles fenômeno meteorológico.

Existem outras razões, de ordem histórica e social, pelas quais o Ceará e o Piauí teriam contribuído com um contingente maior que as velhas regiões povoadas do Maranhão para a ocupação do vale do Mearim. Aquêles estados não foram quase atingidos, justamente por terem sido sempre pobres, por êsse flagelo social que foi a escravidão. E tal circunstância vai refletir-se ainda hoje, na sociedade que se vai estruturando nos vales do Mearim e Pindaré, bem diferente da do Itapecuru, conforme veremos adiante.

Outros fatores têm concorrido para o impulso recente, que animou esta frente pioneira a expandir rapidamente a área povoada até além do vale do Pindaré (vide mapa II). Foram a ampliação dos mercados e a valorização do arroz no Brasil, a partir da 2.<sup>a</sup> Guerra Mundial.

No seu artigo sobre "As frentes pioneiras do Brasil"<sup>9</sup>, WAIBEL demonstra como as frentes atuais se distribuem como um arco ao redor dos mercados de São Paulo e Rio de Janeiro, até onde se faz sentir a esfera de influência econômica dêsses centros.

Durante a 2.<sup>a</sup> Guerra Mundial, entretanto, abriu-se a rodovia Rio — Bahia, que vai conectar-se com a Transnordestina em Feira de Santana, e esta em Fortaleza com a que conduz a Teresina, formando um sistema rodoviário transitável o ano inteiro, com qualquer tipo de tempo.

O arroz maranhense, que se mantinha não só como importante produto de consumo local, como também de exportação, desde os tempos coloniais<sup>10</sup>, tendo como principal área de consumo o Nordeste, expandiu rapidamente os seus mercados até o Rio e São Paulo, onde êle alcançaria melhores preços, que compensariam os pesados fretes.

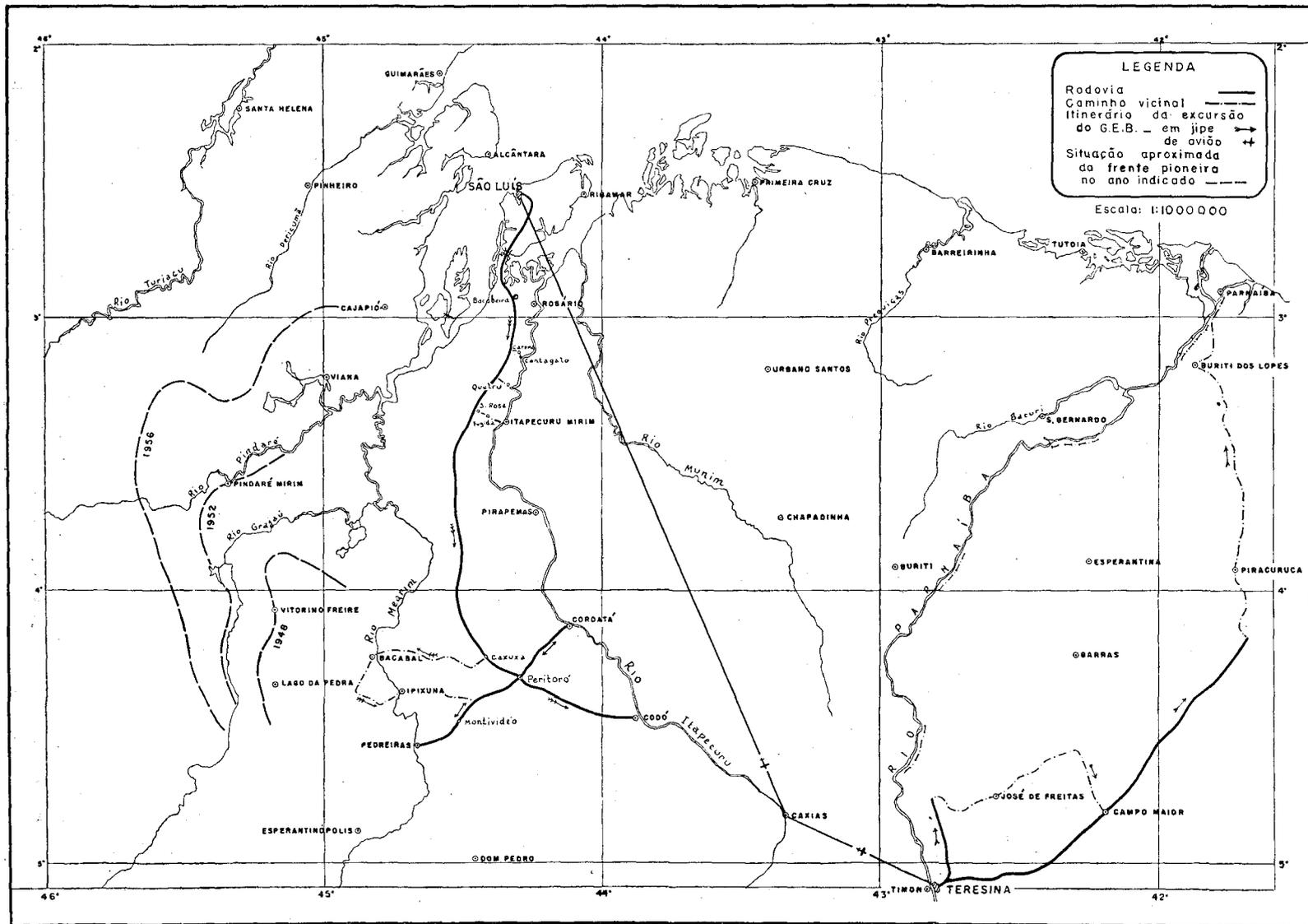
O povoamento do vale do Mearim recebeu, então, impulso notável, que prossegue até hoje. Muito mais do que o babaçu, é o arroz o produto comercial por excelência, nessa região.

Os desconhecedores do assunto poderão presumir que o arroz do Maranhão esteja concorrendo no Rio e São Paulo com o de outras procedências, em virtude de sua alta qualidade. Isto seria um erro palmar. Muito ao contrário, o arroz maranhense só pode manter essa concorrência devido ao seu baixo preço. Nas feiras e armazéns, êle é sempre o tipo mais barato. Tem aspecto irregular, amarelo, cheio de impurezas e de grãos quebrados. Essas propriedades resultam do mau sistema de distribuição de sementes feita pelo governo. As sementes não são de uma só variedade; por isso, quem faz a classificação do arroz é a máquina de beneficiamento: se o crivo é regulado pelo grão menor, o grão se quebra; se o é pelo maior, passam impurezas<sup>11</sup>. A carestia sempre crescente do custo da vida nos grandes centros tem levado as classes pobre e média a adquirir os alimentos mais baratos, embora de qualidade inferior; esta é a causa por que o arroz do Maranhão está entre os tipos que têm maior venda.

<sup>9</sup> In *Rev. Bras. Geog.*, ano XVII, n.º 4, out.-dez. 1955, págs. 389-422.

<sup>10</sup> CAIO PRADO JÚNIOR, *op. cit.*, pág. 162.

<sup>11</sup> Informação verbal do Eng.º Agr.º HONÓRIO DE MIRANDA GEDEON, diretor do Campo de Multiplicação de Sementes de Coroatá.



Mapa II

Outro fator, não menos importante que os anteriores, para a expansão da frente pioneira até além do Pindaré tem sido a “grilagem” das terras.

Antes da ocupação pioneira, as terras dos vales do Mearim e Pindaré eram devolutas. Os povoadores, em sua maioria cearenses e piauienses, mas vindos também, em menor escala, do vale do Itapecuru, nelas estabeleceram as suas casas, os roçados, e, por meio do seu trabalho, valorizaram-nas enfim, sem se preocuparem em legalizar a sua posse.

O “grileiro” é geralmente homem de posição social elevada e bem relacionado nos meios políticos do estado. Este cavalheiro vai então a São Luís e paga em cartório o impôsto territorial correspondente a trinta anos de ocupação de um imóvel que supostamente possuiria. E para comprovar a ocupação efetiva traz uma autoridade local, quase sempre o delegado de polícia, que apresenta o seu testemunho nesse sentido. Assim, são facilmente obtidos 3 000 a 4 000 hectares, que passam a constituir sua propriedade privada.

Legalizada a situação da escritura, vai o “grileiro” à região e notifica os ocupantes da terra assim obtida que dali em diante terão êles que pagar-lhe fôro, ou, em caso contrário, serão despejados.

Naturalmente, as terras mais valorizadas são as mais acessíveis; por conseguinte, a “grilagem” das terras vai, a bem dizer, minando a retaguarda da frente pioneira.

Ora, o principal objetivo dos colonos dessa região ao abandonarem as suas terras de origem, era livrar-se da condição de dependência econômica e social em que lá se encontravam. Dificilmente, portanto, submetem-se êles a uma nova situação de dependência, após anos de trabalhos e sacrifícios nas terras que vinham ocupando. Procuram primeiro fazer valer o seu direito recorrendo às autoridades e à justiça, mas estas lhes são desfavoráveis. O recurso à fôrça, à resistência armada, também não lhes resultará bem. Só lhes resta, pois, emigrar para mais longe, onde vão recomeçar o ciclo de trabalhos e privações na vanguarda da frente pioneira.

Talvez em nenhuma outra região do Brasil, excetuando-se o planalto paulista e paranaense, a “grilagem” das terras se fêz de maneira tão ampla e abusiva.

As precárias vias de comunicação, representadas pelos caminhos vicinais são, assim, alongadas de forma exagerada, comprometendo cada vez mais o intercâmbio comercial e as condições de vida nesses lugares longínquos.

A frente pioneira tem marchado, nos últimos dez anos, numa direção geral de sudeste para noroeste, cortando perpendicularmente os cursos dos rios, o que vem provar que êstes não desempenham qualquer função econômica de importância (mapa II).

### *As regiões produtoras*

A produção de babaçu no Meio Norte se concentra em três regiões principais: 1 — o vale do Itapecuru; 2 — o vale do Parnaíba; 3 — os vales do Mearim e Pindaré. Poder-se-ão distinguir, ainda, três regiões secundárias, de produção um pouco mais baixa: 4 — a do gôlfo maranhense; 5 — a do nordeste do Maranhão, e 6 — a dos altos vales, representados pelas partes supe-

riores dos do Parnaíba, Itapecuru e Mearim. Estas áreas não correspondem perfeitamente a tôdas as áreas de concentração natural do babaçu no Meio Norte, porque deve haver, possivelmente, algumas ainda não exploradas por serem despovoadas e de difícil acesso, como os vales do Turiçu e do alto Pindaré, por exemplo.

As três regiões mais importantes foram, entretanto, visitadas por membros do Grupo de Estudos do Babaçu, em suas excursões de reconhecimento.

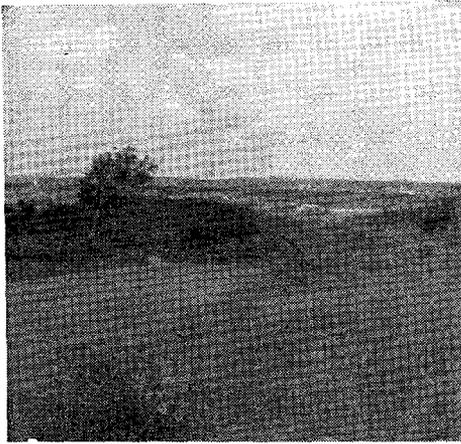


Fig. 9 — Vista de Caxias, no vale do Itapecuru. Notar o relêvo em chapadas.  
(Foto Orlando Valverde)



Fig. 10 — Trecho do povoado de Bacabeira: "Strassendorf". Notar as casas cobertas de palha de babaçu e o povo nas portas, em dia de semana.  
(Foto Orlando Valverde)

*O vale do Itapecuru* — Esta região só adquire características próprias a montante da cidade de Rosário. As altitudes das terras ribeirinhas variam de cerca de 10 metros sôbre o nível do mar, a mais ou menos 100 metros, em Caxias.

A jusante de Coroatá, o relêvo é constituído de colinas baixas e tabuleiros, todos de altitude inferior a 50 metros. De Coroatá a Caxias, as elevações são formadas por morros-testemunhos areníticos, que se tornam cada vez mais numerosos até que adquirem continuidade perto de Caxias, formando o relêvo típico de chapadas das vizinhanças dessa cidade (fig. 9).

Os solos do vale do Itapecuru derivam-se, em sua maior parte, de arenitos e se assemelham aos solos arenosos da região amazônica, estudados por MARBUT<sup>12</sup>. O horizonte A é geralmente acinzentado, composto aparentemente de húmus misturado com areia, com cerca de 30 centímetros de espessura. O horizonte B é côr de laranja ou avermelhado. Abaixo, existe um horizonte de concreções lateríticas (canga), que em alguns lugares está próximo à superfície do solo, em virtude da desnudação dos horizontes superiores. A canga

<sup>12</sup> Como a excursão de que participou o autor consistiu num reconhecimento rápido não pôde ser feito um estudo que permitisse a descrição correta dos perfis de solo. Tampouco MARBUT visitou a região do vale do Itapecuru. Portanto, a assimilação destes solos aos do tipo 1 e 2 da Amazônia, segundo a classificação daquele notável pedólogo, tem o valor de mera sugestão. (Vide C. F. MARBUT & C. B. MANIFOLD: "The Soils of the Amazon Basin in Relation to Agricultural Possibilities". *Geogr. Rev.*, vol. XVI, n.º 3, July 1926, pp. 414-424).

aflores, de vez em quando, nos cortes da rodovia. Dada a permeabilidade desses solos, não são raros os leitos de riachos que ficam secos durante as estiagens.

Não há uniformidade na cobertura de vegetação natural no vale do Itapecuru. Em alguns lugares, os babaçuais se adensam, como acontece, por exemplo, na fazenda Vale Quem Tem, perto de Santa Rita. Em outros, porém, as palmeiras desaparecem, deixando em seu lugar uma típica mata tropical de folhas perenes, como acontece entre Carema e a fazenda Cantagalo<sup>13</sup>.

Nas chapadas que circundam Caxias, predomina uma vegetação arbustiva, na qual estão entremeadas algumas espécies típicas dos cerrados. Existem, porém, bosques residuais da primitiva mata tropical semidecídua com babaçu, nos lugares em que a degradação provocada pelo homem não foi tão intensa. Esta mata deveria ser a formação vegetal predominante no vale do Itapecuru. Suas árvores da abóbada foliar teriam cerca de 10 metros de altura e o sub-bosque seria constituído de pindovas (palmeiras jovens de babaçu), arbustos e plantas baixas de folhas largas.

Após a decadência das *plantations* de algodão no princípio do século XIX, as propriedades grandes se mantiveram, regredindo, contudo, o sistema de exploração para o regime de parceria. No município de Coroatá, por exemplo, uma fazenda considerada pequena tem cerca de 1 800 hectares e sua aquisição custaria, hoje em dia, mais ou menos Cr\$ 200 000,00, com terras à escolha<sup>14</sup>.

O sistema agrícola empregado nas culturas dos parceiros é a rotação de terras primitiva, também conhecido pelos nomes de agricultura nômade, itinerante ou sistema de roças. É o sistema agrícola mais primitivo do mundo. Os roçados são abertos no meio dos babaçuais: derruba-se a mata secundária ou capoeira, poupando-se algumas palmeiras que ficam espaçadas no meio da roça. Faz-se a queimada no fim da estação seca e o plantio no início da estação chuvosa. A queimada prejudica a produção das palmeiras do roçado, que só voltam a produzir coquilhos no fim de três anos. As plantas mais cultivadas no vale do Itapecuru são a mandioca e o arroz, aquela predominando na parte inferior do vale<sup>15</sup> e este ultrapassando os demais produtos no vale médio.

O cultivo numa mesma roça se faz somente um ano, mudando-se em seguida para novo roçado. O solo é deixado a repousar em capoeira durante cerca de 8 anos, antes de ser submetido a novo cultivo.

Os caboclos do Itapecuru reúnem, geralmente, numa só pessoa as três raças fundamentais do povo brasileiro (fato pouco comum no Brasil). É que ao antigo contingente de mamelucos, reuniu-se, a partir do fim do século XVIII, a contribuição étnica dos escravos negros.

Eles formam uma população socialmente inferiorizada, indolente — sobretudo os homens (fig. 10) —, que vegeta numa vida miserável nas fazendas, cultivando roças e criando porcos. O porco que se cria no Maranhão, por toda parte, é geralmente preto, de focinho comprido, que faz lembrar o queixada

<sup>13</sup> Não se pode compreender, com os elementos que se conhecem até agora, os pormenores da ecologia que determinam contrastes, como esse da fazenda Cantagalo, em que a margem esquerda do Itapecuru não tem babaçu, ao passo que a Jireita, em frente, possui babaçuais densos.

<sup>14</sup> Informação verbal do Eng.º Agr.º HONÓRIO DE MIRANDA GEDEON.

<sup>15</sup> Carema, povoado do baixo Itapecuru, tem fama de produzir a melhor farinha d'água do Maranhão.

ou porco selvagem (fig. 11). Como é criado à sôlta para procurar alimento, as roças são sempre cercadas (fig. 12).

As casas rurais típicas do vale do Itapecuru têm, em geral, paredes de sapapo, forma retangular, muitas vêzes com um "puxado" atrás, para a cozinha. A cobertura é de fôlhas de babaçu (fig. 13). Entremeadas nestas casas, e com elas quase rivalizando em número, há outras cujas paredes são feitas também de palha de babaçu. As janelas têm sanefas de esteiras, tecidas igualmente com a palha da palmeira (fig. 14).

*O vale do Parnaíba* — As condições naturais e sociais no vale do Parnaíba assemelham-se bastante às que reinam no vale do Itapecuru. Sendo aquêle, porém, um rio maior, mais volumoso, fêz recuar mais para longe do leito os

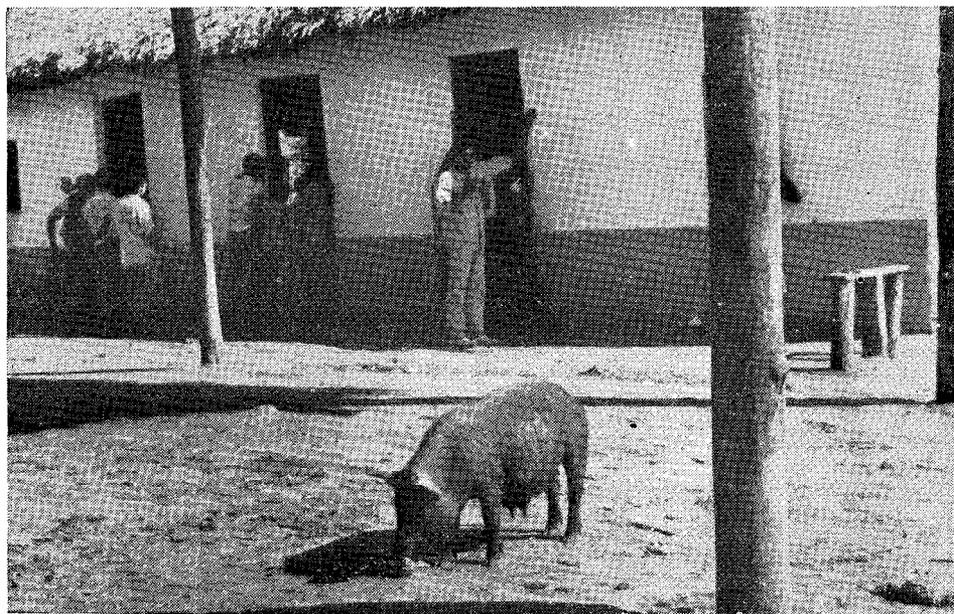


Fig. 11 — *Suíno preto, típico da criação dos caboclos, pastando à sôlta, em Cazura. Notar o focinho comprido.*

(Foto Orlando Valverde)

testemunhos de arenito, que têm cêrca de 30 metros de altura e cujas camadas mergulham suavemente para oeste.

Os solos não aluviais do vale do Parnaíba são pouco conhecidos. Em alguns lugares dêle ocorrem também crostas lateríticas.

A vegetação natural é uma mata arbustiva semidecídua, com 6 a 8 metros de altura, entremeadada de babaçuais e carnaubais. Nessa floresta ocorrem também árvores, mas os arbustos são muito mais numerosos. Em certos lugares, os babaçuais são densos, noutros o são os carnaubais. Essa formação alonga-se desde o delta do Parnaíba, até Uruçuí, em frente à embocadura do Balsas.

Os piauienses, admitem, de maneira esquemática, que os babaçuais se estendem para leste numa faixa de 40 quilômetros de largura, a partir do leito do Parnaíba. Os carnaubais, ao contrário, continuam a formar adensamentos, sobretudo nos vales que cortam as regiões mais sêcas.

No meio da mata do vale do Parnaíba, observam-se roças de algodão, milho e mandioca, formando clareiras, algumas ponteadas de palmeiras de babaçu isoladas.

No vale do Parnaíba impera também o latifúndio, mas não se notam sintomas de decadência pelo simples fato de que aí não houve nenhum surto de progresso. A fazenda patriarcal existe desde as origens do povoamento.

Os proprietários geralmente exigem dos parceiros o pagamento de um fôro em espécie, que para o arroz é de um alqueire (30 kg) por "linha" (0,3 ha), o que corresponde a 100 quilos por hectare.

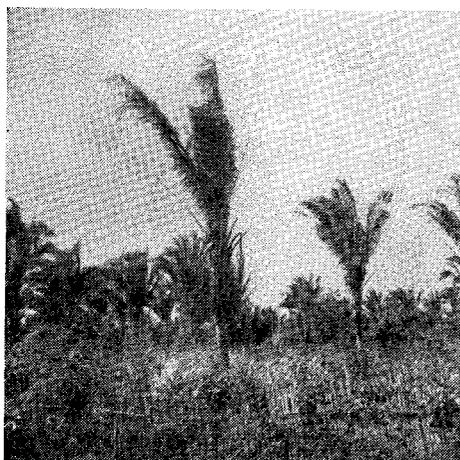


Fig. 12 — Roçado de milho em babaçal no povoado de Caruxa, município de Bacabal. Cerca de pecíolos de babaçu verticais. (Foto Orlando Valverde)



Fig. 13 — Família de lavrador maranhense, em Caruxa. Avô, filha e netos. Notar a casa de paredes de sapo e telhado de fôlhas de babaçu. (Foto Orlando Valverde)

Quando as condições da parceria impõem o pagamento do fôro em dinheiro<sup>16</sup>, o aforamento custa Cr\$ 60,00 por "linha", tanto para as roças de arroz, quanto de feijão, milho ou mandioca.

As amêndoas de babaçu são vendidas obrigatoriamente na venda do dono da fazenda, ficando para este um lucro de 1/10 a 1/15 sobre o preço de venda. Agora, que o preço no comércio local era de Cr\$ 10,00 o quilo de amêndoas, os fazendeiros as estavam comprando a Cr\$ 8,00 dos seus lavradores<sup>17</sup>.

*Os vales do Mearim e Pindaré* — A área de terras planas destes vales é muito maior que a do Itapecuru. A paisagem de testemunhos areníticos parece surgir apenas entre Ipixuna e Pedreiras. Nas vizinhanças desta cidade a paisagem natural se assemelha mais à do vale do Itapecuru.

No baixo Mearim e Pindaré é provável que a pluviosidade seja mais elevada que naquele outro vale, mas é possível também que esta impressão de maior umidade derive da maior capacidade de retenção de água dos solos argilosos dessa região.

De fato, os solos aqui apresentam o seguinte perfil: horizonte A de cerca de 30 centímetros de espessura, cinzento, sílico-argiloso, ao qual sucede um ho-

<sup>16</sup> Todos os contratos de parceria são verbais.

<sup>17</sup> Informações verbais prestadas pelo general GAYOSO E ALMENDRA, governador do Piauí e, éle próprio, fazendeiro no vale do Parnaíba.



Fig. 14 — Casa típica, tóda construída de fólhas de babaçu.  
(Foto Joaquim Bertino)

rizonte B amarelo ou laranja, argilo-arenoso, e por fim um horizonte C mosqueado. A laterização reduz-se em quase tóda parte, à formação de nódulos e veios de oxidação, sendo raros portanto os afloramentos de canga<sup>18</sup>.

Esta breve descrição sugere, desde logo, tratar-se de algum ou alguns dos solos amazônicos dos grupos argilosos (grupos 3, 4 e 5) da classificação de MARBUT<sup>12</sup>.

Éstes solos devem ser, sem dúvida, melhores que os do vale do Itapecuru, pelo menos quanto às suas propriedades físicas.

A vegetação parece refletir aqui a maior umidade, pois tudo indica que a mata primitiva fôsse de fólhas perenes.

Com tais vantagens de condições naturais, fica-se mesmo a considerar porque só recentemente foi esta região povoada, enquanto o vale do Itapecuru o foi desde longa data. É que a marcha do povoamento obedece mais às condições históricas do que às naturais. O vale do Itapecuru, continuando o do Poti, era o caminho de acesso mais fácil a São Luís, por via terrestre.

Se, do ponto de vista ecológico, a região do Mearim-Pindaré difere tanto das duas anteriores, muito maiores são estas diferenças nos aspectos econômicos e sociais.

De fato, o ponto de partida para se distinguir esta região das duas outras está na época e no tipo de povoamento: os vales do Mearim-Pindaré são uma

<sup>18</sup> Nesta excursão, o autor só teve oportunidade de observar crosta de canga, nesta região, na margem esquerda do Mearim, em frente a Ipixuna; na "tresidela" da cidade, para usar a pitoresca linguagem local.

região pioneira moderna; o vale do Itapecuru foi uma região pioneira antiga, e o vale do Parnaíba jamais foi uma região pioneira<sup>19</sup>.

Uma das diferenças fundamentais entre as zonas pioneiras modernas e antigas do Brasil consiste em que estas eram voltadas exclusivamente para os mercados externos, ao passo que aquelas produzem para o mercado interno. Para poder competir no comércio internacional tornava-se necessária grande aplicação de capital; daí terem surgido as *plantations*, como as do vale do Itapecuru. Mas, para produzir arroz e algodão para o Nordeste e as praças do Rio e São Paulo não era preciso capitais avultados, nem abundante mão-de-obra assalariada. Estavam, pois, criadas as condições para o desenvolvimento das pequenas explorações agrícolas, tocadas, principalmente, por meeiros de outras regiões, que migram em busca de novos horizontes de trabalho e de oportunidade para ascender na escala social<sup>20</sup>.

Além disso, os capitalistas no Brasil perderam o interêsse na agricultura, que proporciona taxas de juros relativamente pouco elevadas, preferindo fazer investimentos na indústria e no comércio. Tem concorrido também para isso, sem dúvida, a rápida desvalorização da moeda.

Assim, a área do Mearim-Pindaré tem sido povoada por gente proveniente do Ceará e Piauí, que, na opinião do atual prefeito de Bacabal, deve constituir cerca de 80% da população dêsse município.

Êsses pequenos lavradores dedicam-se sobretudo ao cultivo do arroz, algodão, milho e feijão. Os dois primeiros são culturas comerciais por excelência. O arroz é vendido para o próprio estado, o Nordeste e, mais recentemente, para o Rio e São Paulo. O algodão vai, preferentemente, para as fábricas de tecidos de Caxias e do Nordeste<sup>21</sup>. O milho serve para a alimentação dos porcos, mas é utilizado também, como o feijão e o arroz, na subsistência das famílias.

Em tôdas essas culturas se emprega o sistema de roças, plantando-se em cada campo uma só vez, tal qual se faz nas zonas velhas do Itapecuru e do Parnaíba.

A região do Mearim-Pindaré é, entretanto, uma zona pioneira viva, em franca atividade. Bacabal parece ser a "etapa principal", isto é, uma espécie de centro de abastecimento dessa zona. É possível, contudo, que essa função seja, em parte, compartilhada com Pedreiras e Ipixuna.

Vitorino Freire, Lago da Pedra (recentemente elevados à categoria de municípios) e, talvez, Pindaré Mirim são "etapas secundárias"<sup>22</sup>.

Nas velhas fazendas do Itapecuru e do Parnaíba, as casas dos parceiros estão longe da sede da fazenda, dispersas, cada uma junto dos seus roçados.

<sup>19</sup> A êsse respeito, veja-se o capítulo "Conceito de zona pioneira" (págs. 390-2) do artigo de L. WAIBEL: "As Zonas Pioneiras do Brasil". *Rev. Bras. Geog.*, ano XVII, n.º 4, out.-dez. 1955, págs. 389-422.

<sup>20</sup> Op. cit., pág. 405.

<sup>21</sup> Aqui se pode observar diretamente como o algodão é importante produto comercial. Os ranchos dos arbustos que beiram os caminhos vicinais ficam cheios de fiapos de algodão, que são arrancados quando por aí passam os caminhões carregados de fardos.

<sup>22</sup> Como a frente pioneira, perto de Matinha, Penalva e Viana, não foi visitada nesta excursão, não sabemos se estas cidades são outras tantas etapas secundárias, ou se têm comunicações diretas com São Luís, independentes de Bacabal, pelas águas do rio Pindaré abaixo.

A vizinhança da casa do fazendeiro faria possivelmente lembrar os tempos da escravidão. Gerou-se, assim, nessas regiões, um *habitat* disperso.

O regime de pequenas propriedades reinante na região do Mearim-Pindaré não deu origem somente a um *habitat* disperso, conforme é típico das demais zonas pioneiras do Brasil. Juntamente com este, ocorre um tipo de *habitat* concentrado, que é representado por aglomerações quase exclusivamente rurais, verdadeiras aldeias. Aí, as atividades urbanas se restringem a uma venda. Esses núcleos recebem a denominação local de "centros" e transparecem na nomenclatura dos mapas dessa região: Centro dos Vaqueiros, Centro Novo, Centro Velho, Centro dos Carpinas, do Zé Machado, do Meio, dos Aguiar, dos Carecas, do Boi, Centrão... Há portanto um padrão misto de *habitat*.

Os tipos de habitação, nesta região, são iguais aos das áreas de povoamento antigo, com a circunstância apenas de que as casas feitas totalmente de palha igualam mais ou menos em número as casas de sopoço.

#### *Problemas econômicos do babaçu*

O gráfico da produção de babaçu e arroz do Maranhão nos últimos anos (fig. 1), organizado de acordo com os dados numéricos contidos no relatório do Grupo de Estudos do Babaçu (CEB), revela fatos interessantes que merecem exame acurado. O arroz acusa uma subida em flecha a partir de 1951, tanto em quantidade quanto em valor, concordando aliás com a expansão dos mercados e da área cultivada. Tal não acontece, entretanto, com o babaçu que, apesar da rápida ascensão do valor, a começar de 1952, não alterou sensivelmente a sua produção desde 1948, não obstante, o avanço da frente pioneira, a partir desse ano. O mapa II e os vários mapas elaborados pela Campanha da Produção, da Associação Comercial de São Luís, deixam em evidência que a área disponível para a extração do babaçu aumentou substancialmente.

Algum economista desavisado poderia talvez pretender interpretar esses fatos com base na decantada lei da oferta e da procura, já que não existe monopólio nem na produção, nem no comércio. Qualquer que seja a panacéia da economia a aplicar nesse caso, conduzirá ela certamente a conclusões falsas, se não se conseguir penetrar na intimidade das forças econômicas em jogo.

Assim como, para interpretar o relevo de uma região, somos obrigados a fazer incursões no campo da Geologia, o conhecimento perfeito deste fato da Geografia Econômica, que é a produção do babaçu, requer que penetremos na esfera própria da economia. E aí, vamos encontrar um entrechoque de interesses diversos, que se debatem numa competição caótica.

Logo no início de nossa excursão tivemos oportunidade de visitar duas grandes fábricas de óleo abandonadas.

Uma delas, instalada na ilha de São Luís, pertence a conhecido homem de negócios de São Paulo e possui prédios e parte da aparelhagem magníficos. Contudo, informaram-nos lá que a fábrica só trabalhou 45 dias e depois parou "por falta de verba".

O transporte dos coquilhos até a fábrica era feito por via fluvial, rodoviária (caminhões) e ferroviária (tendo, para isso, um desvio).

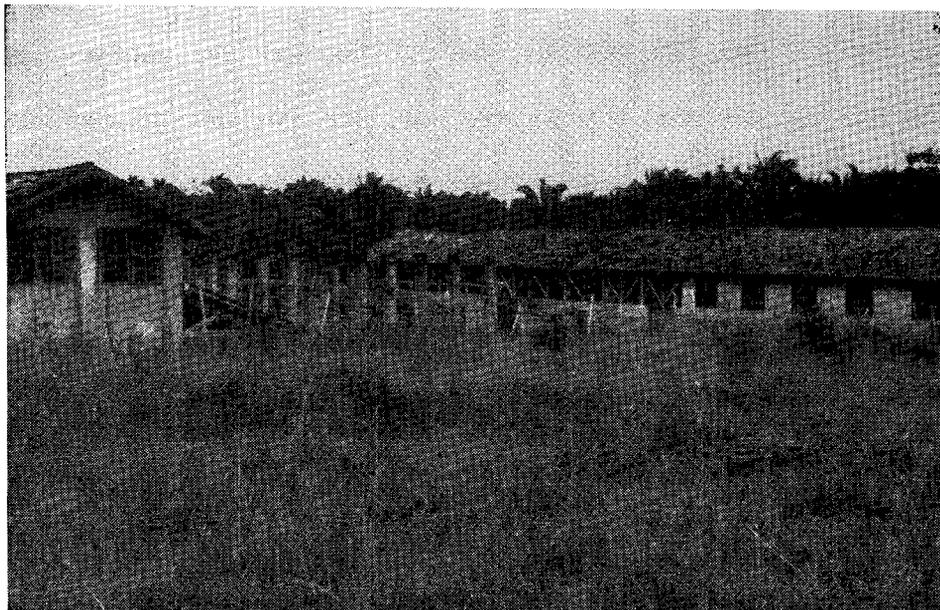


Fig. 15 — Vista parcial dos prédios abandonados da fábrica de produtos derivados do babaçu, em Queiru.

(Foto Orlando Valverde)

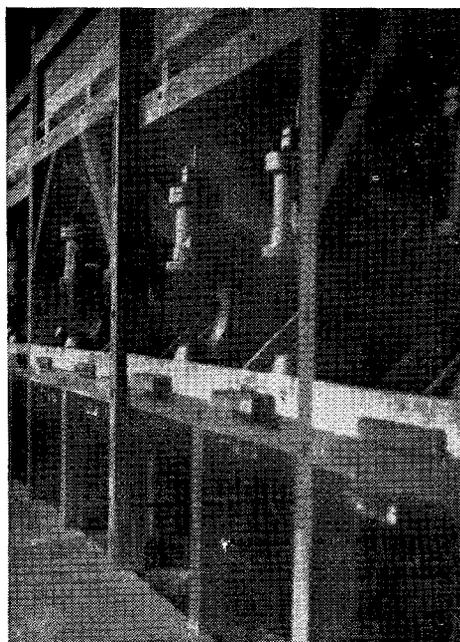


Fig. 16 — Parte das 40 máquinas de quebrar coquilhos, movidas a vapor, em abandono na fábrica de Queiru.

(Foto Joaquim Bertino)

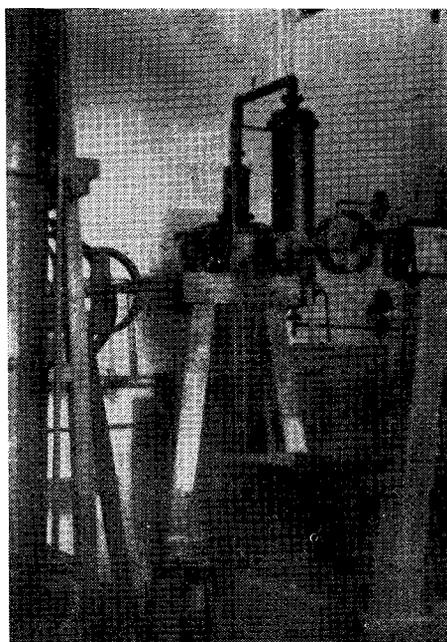


Fig. 17 — Caldeira para destilação da casca, alambique, colunas de destilação e um filtro-prensa de três placas. Tudo abandonado na fábrica de Queiru.

(Foto Joaquim Bertino)

A usina teria capacidade para absorver 1 500 sacas de amêndoas, ou sejam, 90 toneladas, em 24 horas; e produziria 45 toneladas de óleo, além do sabão e da torta.

Uma parte das máquinas é de valor discutível, como a de quebra do coquilho; mas outras secções jamais funcionaram, como a da extração do resíduo de óleo da torta rica e a do refino, nem jamais poderiam funcionar.

Apesar das instalações técnicas do refino serem deficientes, já havia lá, antes, todo o aparelhamento para a fabricação de glicerina e de velas, que foi vendido e removido<sup>23</sup>.

Em Quelru, visitamos as instalações de outra fábrica ainda maior, que tomba em ruínas, pertencente a uma companhia paulista (fig. 15). A maquinaria desta fábrica era mais complexa (figs. 16 e 17), visto que tinha em mira o aproveitamento integral do babaçu, inclusive para fazer alcatrão e um sucedâneo de chocolate. (Disseram-nos que êste chegou a ser vendido no comércio, em São Luís).

Das visitas a êsses "cadáveres" de indústrias pode-se concluir que foram cometidos os seguintes erros:

1 — Falta de planejamento — várias máquinas são inadequadas e jamais poderiam funcionar satisfatoriamente.

Os fatos demonstram, além disso, que não se deve começar a industrialização do babaçu procurando extrair dêle um grande número de produtos. Isto exigiria um capital astronômico, superior a 100 milhões de cruzeiros. Deve-se partir do óleo e da torta; depois, vai-se, aos poucos, diversificando a produção, conforme as possibilidades.

2 — Falta de orientação técnica — Havia, na direção de uma das fábricas, pelo menos, pessoas pouco versadas em química industrial. Houve também casos de desentendimento entre a direção técnica e os capitalistas das firmas.

3 — O crédito fácil e a má organização das empresas concorreram para que estas fôssem rapidamente levadas a uma situação de insolvência.

Os compradores e exportadores atribuem, geralmente, a escassez e o mau preparo das amêndoas de babaçu à indolência e à má fé dos caboclos.

De fato, êsse preparo está bem longe das condições ideais. Ainda está muito divulgada a idéia de que a quebra do coquilho só deveria ser feita sem ferir as amêndoas, pois isto provocaria a oxidação, prejudicando a qualidade. Êsse inconveniente não existe, mormente quando se faz a secagem antes ou depois da quebra. Quando é feita antes, facilita a separação da amêndoa do coquilho. Uma cabocla de Quelru, interrogada a êsse respeito, respondeu: "Côco sêco é bom p'ra quebrar, mas atrasa no pêsô". Como a mercadoria é vendida aos quilos, êles vendem no mesmo dia em que quebram. Usam ainda mil e um recursos que os favoreçam no pêsô. Deixam, por exemplo, certa quantidade de cascas aderentes às amêndoas, juntam terra, areia, etc. Normalmente, a quantidade de impurezas contida numa saca de babaçu corresponde a cêrca de 10% do pêsô.

<sup>23</sup> O autor agradece ao Dr. JOAQUIM BERTINO DE MORAIS CARVALHO os valiosos esclarecimentos que prestou sôbre tecnologia, planejamento e economia industrial, durante tôdas as visitas a fábricas realizadas no decorrer da excursão.

Numa fábrica de São Luís foi-nos exibida uma saca contendo 50% de impurezas. Esta, porém, é excepcional ... caso não tenha sido preparada para impressionar os membros da Comissão.

As cascas aderidas às amêndoas acarretam graves prejuízos, porque quebram, com frequência, a máquina de esmagar as amêndoas.

Os caboclos lançam mão também de outros recursos, para evitar a “quebra” no pêso das amêndoas de babaçu. Às vêzes, se não podem vendê-las logo, molham-nas com água salgada. Outros, precisando muito de dinheiro, cortam o cacho verde, cobrem-no com fôlhas e fazem, em cima, uma fogueira leve; no dia seguinte, quebram o côco e vendem as amêndoas<sup>24</sup>. Uma variante dêste processo se faz sem cortar o cacho: o caboclo faz uma tocha na ponta de um bambu, com fôlhas, papéis ou trapos, e com ela chamusca os côcos. Dentro de três dias, todos êles estão caídos.

Um dos recursos que nos foi relatado toca às raias do inacreditável pela falta de escrúpulos que envolve: colhidas e extraídas as amêndoas por processo normal, não podendo elas ser vendidas logo, tôda a família do caboclo urina em cima, durante 5 ou 6 dias. Essas amêndoas não “quebram” no pêso<sup>24</sup>.

É verdade que, com estas falsificações, grande parte das amêndoas não chega ao exportador: vira pó ou mela.

Tais inconvenientes perdurarão enquanto produtores e compradores estiverem dissociados, e sobretudo quando os primeiros forem gente miserável e sem instrução. A prova disso é que nas zonas velhas do Itapecuru e do Parnaíba tais fatos se verificam com menos frequência. Declarou-nos um fazendeiro do Parnaíba que, quando um dos parceiros vem vender amêndoas com impurezas demais na sua venda, êles jogam fora e não pagam. (Justiça da casa).

Não só entre produtores e compradores dão-se êsses fatos desagradáveis. Entre as firmas comerciantes e industriais de uma mesma praça a concorrência leva ao uso de processos não muito ortodoxos. Firms exportadoras, por exemplo, obtiveram um contrato de venda de amêndoas à Espanha para entrega a longo prazo. Conseguiram, a proibição de venda ao exterior, sob alegação de que o babaçu era indispensável ao mercado nacional, e às associações dos compradores do Rio e de São Paulo fizeram constar que havia estoques de mercadoria armazenados em São Luís, a fim de provocar uma alta de preços. O resultado foi que, no mercado interno, a cotação baixou de Cr\$ 1 200,00 para Cr\$ 900,00 e as firmas vendedoras ficaram em situação difícil, sem poderem exportar. A conseqüência mais grave será a queda brusca dos preços nas zonas de produção, que de Cr\$ 10,00 deverão cair a cêrca de Cr\$ 5,00 o quilo. Nestas circunstâncias, o caboclo desanima, não quebra o coquilho e a produção baixa sem que haja para isso causa evidente.

A luta entre os compradores das diversas praças onde se faz a industrialização e o comércio do babaçu no Nordeste se processa de maneira tenaz e sem peias. Caminhões vindos de Fortaleza e do Recife, uns pertencentes a firmas comerciais ou industriais, outros particulares, atravessam o Piauí e trazem

<sup>24</sup> Informação verbal do Eng.º Agr.º HONÓRIO DE MIRANDA CEDEON, diretor do Campo de Multiplicação de Sementes, de Coroatá.

sal, produtos industriais, gente, etc., e voltam levando babaçu, arroz, algodão, comprando diretamente na porta do caboclo a bom preço ou fazendo mesmo transações de simples troca, nas quais certamente o motorista sempre leva vantagem. A essa concorrência perigosa os compradores de São Luís revidam, fazendo, por intermédio de suas relações com políticos, “sabotagem” à construção de rodovias, a cargo do DER, que deveriam ligar os vales do Itapocuru e do Mearim com a fronteira piauiense. Existe, por isso, uma solução de continuidade nas estradas maranhenses, que redundam numa espécie de “terra de ninguém” entre as duas esferas de influência.

Mais impiedosa ainda é a luta entre os grupos de firmas de praças comerciais do mesmo estado, como sucede entre São Luís e Caxias. Esta cidade está submetida, desde alguns anos, a um verdadeiro “bloqueio” econômico que faria inveja a um bem organizado cêrco militar. Tudo porque Caxias concorre vantajosamente, com a sua indústria e seu comércio, com São Luís, nas praças nordestinas.

Vários fatores políticos têm influído para retardar ao extremo a construção da rodovia de Caxias a Teresina, a qual, entretanto, faz parte do Plano Rodoviário Nacional e tem sido dada, muitas vezes, por construída. O seu percurso é de apenas 65 quilômetros de chapadas, sem obstáculos de qualquer natureza; não obstante, estão “trabalhando” na sua abertura há cinco anos e, segundo testemunho autorizado e equânime, levará, pelo menos, mais três.



Fig. 18 — Casa tóda de palha de babaçu, de um caboclo de Lagoa, perto de Bacabal.  
(Foto Orlando Valverde)

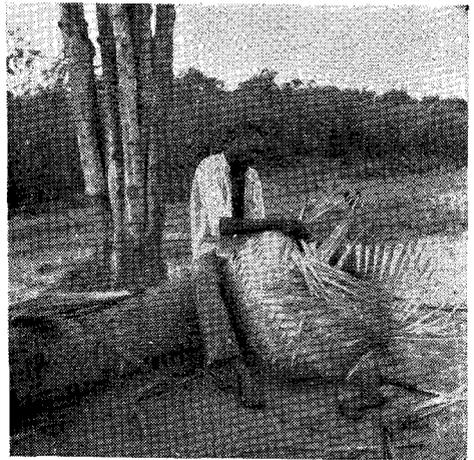


Fig. 19 — Lavrador tecendo um cêsto com fôlhas de babaçu, no povoado Deus Vale, na estrada Bacabal—Ipiruna.  
(Foto Orlando Valverde)

Como um bloqueio por um só lado ficaria imperfeito, o trecho Caxias-Codó, para oeste, não foi concluído; para Colinas, ao sul, ficou interrompido há muito, e não foi reparado, e na própria estradinha que vai a Coelho Neto, ao norte, buracos e bueiros destruídos desafiam os motoristas mais audazes. A navegação fluvial praticamente não existe; e, para completar, alguns exportadores caxienses não puderam usar a estrada de ferro durante dois anos, cujos vagões nunca lhes reservavam lugar.

Em consequência, a produção de babaçu em Caxias caiu de 12 000 000 quilos para 4 000 000 <sup>25</sup>. O vulto dos negócios diminuiu a tal ponto que a agência do Banco do Brasil foi reduzida da 3.<sup>a</sup> para a 5.<sup>a</sup> categoria <sup>26</sup>.

Tôdas essas são lutas inglórias, mas existem. Naturalmente, como diz o povo, “a corda sempre rebenta do lado mais fraco”. É o caboclo, afinal, o que mais sofre, porque não tem reservas financeiras e está na base da pirâmide econômica e social. Por uma ironia, é a êle, à sua indolência e má fé, que se atribui a causa de todos os males. Contudo, não são, conforme se vê, as manobras e espertezas dos caboclos as que causam maiores danos à economia.

O Maranhão proporciona um exemplo, a bem dizer, didático de anarquia na produção e no comércio, intimamente geminado com o caos político.

### *Problemas sociais e as “fórmulas salvadoras”*

É ilusório o conceito de que a produção de babaçu tenha importância fundamental na vida econômica e social do Maranhão, embora ocupe o primeiro lugar na quantidade e valor da produção vegetal do estado. A extração do babaçu é atividade complementar à agricultura. Alguns a comparam

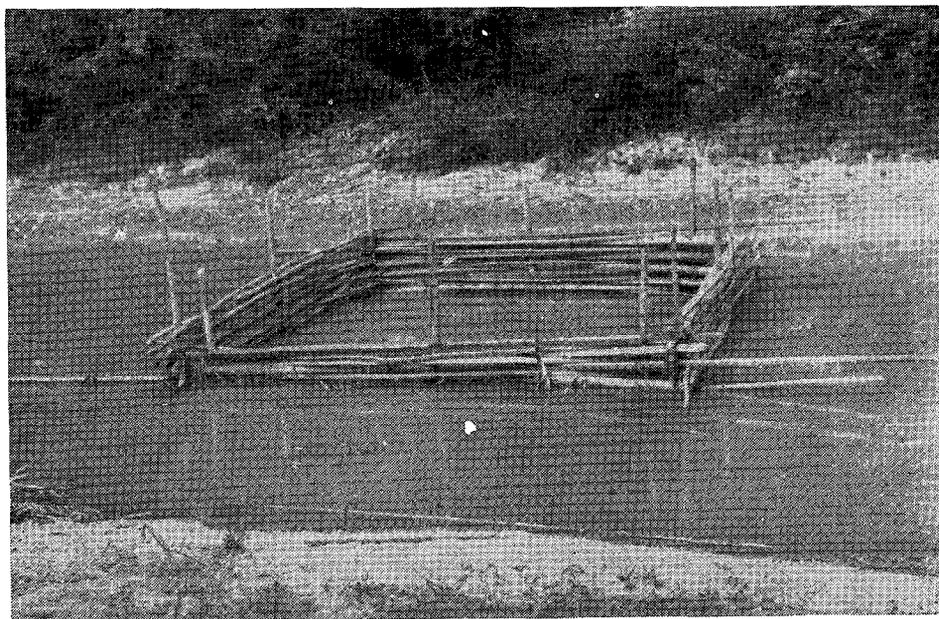


Fig. 20 — Cercado feito de talos de fôlhas de babaçu para fazer farinha d'água, na margem da rodovia entre Peritoró e Codó.

(Foto Orlando Valverde)

a um banco, paralelo que não acho muito feliz, porque um banco pressupõe a existência de reservas. Seria, quando muito, um “banco da fome” ou “da miséria”, organização *sui generis*, à qual se recorreria para não morrer.

Sendo, porém, a agricultura suplementada por uma coleta comercial, seria de se esperar que as condições do lavrador fôsem melhores que o usual dentre

<sup>25</sup> Informação verbal do presidente da Associação Comercial de Caxias.

<sup>26</sup> Informação da Agência do Banco do Brasil, em Caxias.

os demais que só dispõem dos produtos da lavoura. Mas a observação de campo nos conduz a um paradoxo: os níveis de vida da população rural são extremamente baixos! Só uma pesquisa *in loco* mais prolongada poderá dar uma explicação satisfatória para tal problema.

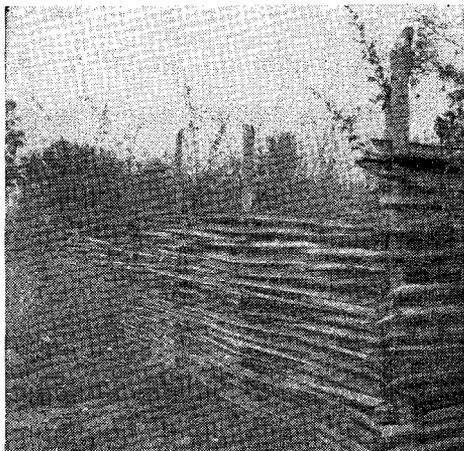


Fig. 21 — Cerca de talos horizontais de folhas de babaçu, em Lagoa, perto de Bacabal.  
(Foto Orlando Valverde)

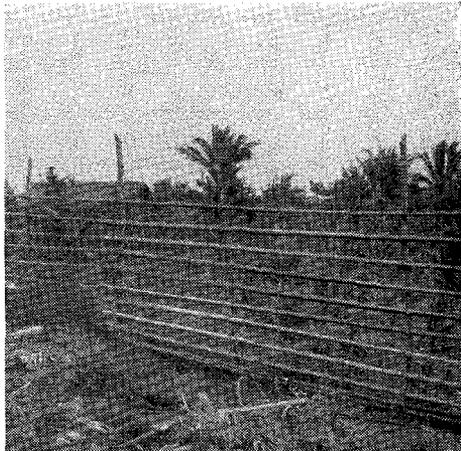


Fig. 22 — Roça de fumo com cerca de talos horizontais de babaçu espaçados. No fundo, casa de palha e babaçual. A 9 quilômetros de Ipiruna (estrada para Piratininga).  
(Foto Orlando Valverde)

Já nos referimos aos tipos regionais de habitação: a casa de sapo e a casa de palha. A sua adaptação ao ambiente é um fato que faria transbordar de alegria a um geógrafo determinista ratzeliano. Mas esta adaptação não

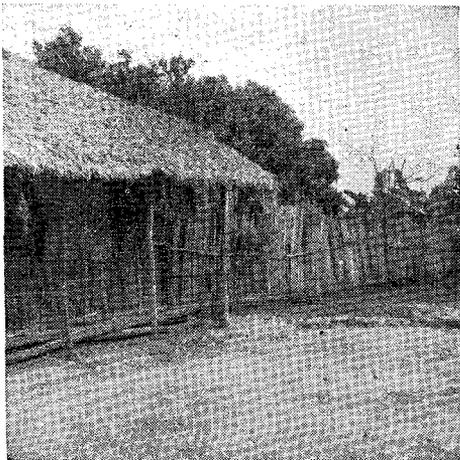


Fig. 23 — Cerca de talos verticais de folhas de babaçu, em Lagoa, perto de Bacabal.  
(Foto Orlando Valverde)



Fig. 24 — Coberta para abrigar caminhões e carros, à margem da rodovia BR-21, em Peritoró.  
(Foto Orlando Valverde)

resulta de um desejo ou de uma manifestação de cultura, e sim da miséria que não permite ao pobre adquirir qualquer coisa além do que a própria natureza lhe fornece. Por isso, poderíamos referir-nos a um verdadeiro "ciclo do

babaçu”, no interior do Maranhão e do Piauí, à semelhança do “ciclo do couro” no vale do São Francisco, mencionado por CAPISTRANO. As amêndoas do babaçu são vendidas ou comidas cruas. Com a palha da palmeira cobrem-se as casas, fazem-se paredes (figs. 13, 14 e 18), esteiras, balaios (fig. 19), cercados para preparar a farinha d’água nas lagoas (fig. 20), cercas para os roçados, toldos para abrigar viaturas (figs. 21, 22, 23 e 24), etc. O palmito é dado aos cavalos, jumentos e porcos para comer, mas servem também à alimentação do homem.

Nos arredores de São Luís, as casas cobertas de palha, a floresta, o calor úmido, a população densa e fortemente melanizada, dão à paisagem um toque africano, que sugere alguma coisa da Guiné.

Em contraste com êsses extremos de miséria, a alimentação das famílias rurais no Maranhão não é pior do que a das do sertão do Nordeste, do médio São Francisco e do Planalto Central. Pelo contrário, no Maranhão parece haver maior variedade de alimentos: arroz, babaçu, farinha d’água, feijão, milho, frangos, cabritos e porcos. A boa dentição dos caboclos é digna de nota. Não se encontram aqui, com freqüência, os sintomas de carência alimentar, a pele apergaminhada de velhice precoce, tão comuns nas outras regiões referidas.



Fig. 25 — Lavradores de São Luís do Vale, povoado na estrada de Bacabal e Ipituna. Todos são do Ceará e do Piauí.  
(Foto Orlando Valverde)



Fig. 26 — Família de caboclo cearense, num engenho de bolandeira, produzindo cachaça. Engenho Acarape, perto de Ipituna.  
(Foto Orlando Valverde)

As doenças campeiam livremente, é verdade, devido à falta de assistência médica, mas as de maior incidência não resultam de subnutrição; são moléstias sociais ou endêmicas: o tracoma, a bouba, as doenças venéreas e a malária<sup>27</sup>.

Apesar da tremenda influência igualitária da miséria, existem diferenças profundas nos aspectos sociais e psicológicos dos caboclos cearenses (e piauienses) do vale do Mearim e dos caboclos maranhenses do vale do Itapecuru.

O cearense é trabalhador, tem iniciativa, está disposto a abrir caminho a um futuro melhor para sua família a qualquer preço. Esta é um clã patriarcal; não obstante, todos trabalham: homens, mulheres e crianças (figs. 25 e 26).

<sup>27</sup> Informação verbal do prefeito de Bacabal, que é médico.

O respeito à honra do lar, sobretudo no que toca às mulheres, tem qualquer coisa de místico. As infrações a êsse código não escrito são lavadas com sangue, a "peixeira". Os crimes são frequentes e o jôgo é um flagelo social.

O caboclo maranhense é um vencido; a condição de dependência econômica, a tradição escravagista, a indolência o derrotaram. A sua função social quase se reduz à de um mero reprodutor da espécie. As mulheres, porém, trabalham desde tenra idade. Desde os 6 ou 7 anos começam a quebrar côco para se vestir e se enfeitar, mas aos 16 ou 17, na maioria, se prostituem<sup>28</sup>.

Os laços de família são frouxos. As cenas mais degradantes observam-se em restaurantes à beira da rodovia-tronco de Codó a S. Luís, em que jovens adolescentes servem as mesas e provocam os viajantes ao deboche, ante os olhos indiferentes dos parentes mais velhos. Nesta região, as figuras do motorista de caminhão e do caixeiro-viajante desempenham papel de desagregação social.

As pessoas de classe abastada e média tratam normalmente os caboclos do Itapecuru aos gritos, e êstes não reagem, acham natural, mesmo que não haja entre uns e outros relações de patrão para empregado. Tal atitude choca o forasteiro.

Muitos têm sido os remédios, propostos ou tentados, para resolver êsses intrincados problemas sociais. Um dos que têm tido maior aceitação nos meios cultos é a colonização. A população regional a vê com cepticismo, se não com hostilidade.

A causa dessa atitude, é necessário que se diga, foi a falência dos dois projetos de colonização, ambos oficiais, recentemente esboçados: o Núcleo Colonial do Alto Mearim, perto de São Lourenço do IPIXUNA, e o Núcleo Colonial de Barra do Corda. O primeiro acarretou algumas despesas — máquinas, construções —, mas não chegou a introduzir colonos em suas terras. Óbices administrativos fizeram a idéia morrer no nascedouro.

O segundo projeto era mais ousado e foi mais longe. Tratava-se de povoar com pequenos proprietários uma grande área de terras devolutas. Os organizadores, como não se dispusesse de estradas, fizeram sobrevoar por avião uma área correspondente a um quadrado que teria de lado a distância percorrida em uma hora de vôo. Mas, como se pretendia fazer uma colonização "nos moldes clássicos", a primeira medida tomada foi expulsar os posseiros dessas terras. Ora, Barra do Corda é um município que estava começando a exportar arroz, com base na produção das roças dessa gente. O resultado não se fêz esperar: a exportação cessou e o arroz faltou até para o abastecimento da cidade<sup>29</sup>. Entrementes, o projeto se desenvolvia com lentidão — construções, pagamentos de funcionários, máquinas — até que caiu no descrédito geral e no abandono.

Compreende-se, pois, que a desconfiança popular tem justos fundamentos. A megalomânia — grandes organismos centralizadores, grandes projetos — e a

<sup>28</sup> Informação verbal do Dr. HONÓRIO DE MIRANDA GEDEON, de Coroatá.

<sup>29</sup> Informação verbal prestada na Associação Comercial, de Bacabal e confirmada em inquéritos posteriores.

cultura livresca tem matado muita iniciativa e custado muito dinheiro ao govêrno neste país.

Outros preconizam a colonização estrangeira (o que está, aliás, muito de acôrdo com os preconceitos sôbre a "malandragem" do nosso homem rural). Tal medida não se toma hoje, entretanto, sem despesas avultadas. E convenhamos que fazer tais despesas para garantir o colono estrangeiro, deixando o nacional ao abandono, entregue à miséria e à expliação, há de gerar um sentimento local de revolta, de conseqüências imprevisíveis.

Houve, contudo, alguns entendimentos prévios, tendo em vista colocar colonos japoneses na ilha de São Luís para desenvolver a horticultura e fruticultura nas vizinhanças da capital. Mas, hoje em dia, os países de emigração

não deixam os seus súditos entregues ao seu próprio destino. Foi exigida a demarcação dos lotes, a entrega imediata de títulos de propriedade e o pagamento de Cr\$ 100 000,00 para cada família.

Qual será, portanto, o govêrno de país civilizado que deixará seus compatriotas irem para o interior, com um futuro incerto pela frente, num meio sem recursos, quase sem comunicações e socialmente atrasado?

Outra das soluções aventadas para melhorar as condições da produção de babaçu e, por conseguinte, da economia, tem sido o desbaste dos babaçuais nativos. O relatório intitulado "Babaçu — Economia a Organizar" enfeixa êsse objetivo e o anterior numa expressão incisiva e didática: "terra para o homem e espaço para o vegetal"<sup>30</sup>. Quanto a esta segunda parte, porém, o citado relatório não dá pormenores de como fazer o desbaste.

Há quem sugira que o desbaste de um hectare de babaçal custaria, em média, Cr\$ 500,00. Nada disso foi confirmado nos numerosos inquéritos que realizamos com lavradores e agrônomos experimentados do Maranhão. Todos êles citaram quantias que variavam entre Cr\$ 3 500,00 e Cr\$ 5 000,00<sup>31</sup>.

Deve-se, logo, pôr de lado, *in limine*, tôdas as propostas de "projetos grandiosos" de desbaste, porque acarretarão despesas astronômicas e serão difíceis de fiscalizar.

É preciso levar em consideração que o caboclo já faz, por si próprio, o desbaste quando abre a sua roça na mata (figs. 27 e 28). Se êle não o faz



Fig. 27 — Roça de mandioca com bananeiras, perto de Bacabeira, Maranhão.  
(Foto Orlando Valverde)

<sup>30</sup> Op. cit., pág. 11.

<sup>31</sup> Avaliação feita pelo Dr. WALTER DE MATOS CARVALHO: Cr\$ 3 500,00 a Cr\$ 4 000,00, na melhor das hipóteses.

Estimativas do Dr. GEDEON, de Coroatá, já muito citado:

Mato ralo: Cr\$ 1 500,00;

em mata densa: Cr\$ 4 000,00 a Cr\$ 5 000,00;

idem, sem queimar: Cr\$ 7 000,00.



Fig. 28 — Babaçal desbastado em antiga roça, perto de Peritoró. Sub-bosque de arbustos com pindovas.

(Foto Orlando Valverde)

convenientemente, é porque não tem orientação técnica. Ora, sempre será muito mais barato e mais educativo dar essa orientação ao caboclo do que fazer uma vasta operação às expensas do govêrno.

O desbaste de uma certa área de babaçual poderia ser uma parte do pagamento de um lote e condição para o gôzo pleno de sua propriedade. O caboclo, então, faria o trabalho com afã e docilidade.

O documento que os membros do GEB trouxeram da excursão assinado em São Luís contém sugestões que poderiam servir de ponto de partida ao estudo minucioso do problema do desbaste.

A mais desassissada das "medidas redentoras" foi um projeto de lei para a criação de um Instituto do Babaçu, com a finalidade de organizar e fomentar a produção. Criar uma autarquia significa lançar impostos sôbre a produção, montar uma complexa máquina burocrática, arranjar empregos para os protegidos de políticos sem nenhuma qualificação . . . Corresponderia, portanto, a desorganizar ainda mais uma produção que já é insuficiente, por si só, para sustentar a economia dos dois principais estados produtores.

J. BERTINO DE MORAIS CARVALHO<sup>32</sup>, com uma argumentação cerrada e segura, pulverizou essa infeliz iniciativa, fazendo-a ruir por terra.

Há, por fim, uma grande verdade, escrita no relatório do Conselho Nacional de Economia — a maior, a meu ver —, que exprime bem como urge solucionar êsses problemas do Maranhão: o que reina atualmente lá é "um clima de balaiada"<sup>33</sup>.

### *Conclusões e recomendações*

Não se pode pretender, olhando um problema regional tão complicado apenas pelo ângulo da Geografia, apresentar sugestões definitivas, muito embora a ciência geográfica tenha âmbito comum com muitas outras ciências naturais e sociais.

Por outro lado, o próprio ato que criou o Grupo de Estudos do Babaçu prudentemente restringiu suas conclusões à solução dos problemas a curto prazo. Os de longo alcance certamente demandarão estudos mais extensos e profundos.

As idéias expostas na primeira parte dêste trabalho já indicam os rumos gerais que devem tomar as pesquisas geográficas, ecológicas e agronômicas relativas ao babaçu.

A colonização deve ser orientada, antes de tudo, para uma forte mobilização dos serviços de demarcação e entrega de títulos de propriedade, a fim de pôr côbro à torpe "indústria da grilagem".

A orientação do desbaste nas zonas novas deve ficar entrosada com a colonização.

Conforme conclui o relatório do GEB, a organização do crédito aos produtores só poderá ser levada a efeito, na medida que êstes se apropriem da terra que cultivam.

<sup>32</sup> Op. cit.

<sup>33</sup> Op. cit., pág. 9.

A abertura dos caminhos vicinais é uma realização de valor indiscutível para o aumento da produção de babaçu. Nessa iniciativa, a Campanha da Produção, da Associação Comercial de São Luís, merece apoio do governo, porém êste deve, através da fiscalização, impedir que os serviços sejam orientados ou paralisados com objetivos de luta comercial, em que os caboclos e a economia do Brasil sofrem os prejuízos maiores.

A quebra mecânica do babaçu nos centros locais de produção é outro passo para o aumento desta e base para a industrialização do babaçu no estado. As falências de indústrias novas fornecem uma prova, aliás custosa, de que elas jamais devem ser instaladas sem a garantia de um fornecimento regular de matéria-prima.

As pesquisas para a obtenção de máquinas de quebrar o coquilho, com alto rendimento, devem ser incentivadas<sup>34</sup>.

A assistência médica, social e econômica à população de lavradores e produtores de babaçu não deve ficar a cargo de um só órgão, gigantesco e onipotente. Há vários órgãos governamentais, autárquicos ou ministeriais, que deverão colaborar num plano geral único, supervisionado por uma comissão pequena. (Êsses órgãos seriam, por exemplo, SPVEA, CNER — Min. Educ., SESP, IO, IBGE e outros).

A organização de *plantations* de babaçu por organizações privadas, como as de coqueiro da praia, que existem em outros países tropicais, torna-se tarefa economicamente difícil num país como o Brasil, cuja moeda se desvaloriza rapidamente.

Levando-se em conta, entretanto, que a maquinaria industrial para a extração do óleo é mais ou menos a mesma, quer se trate do de algodão, amendoim, gergelim, babaçu, tucum, dendê ou côco da praia, deverá o governo conduzir as pesquisas agrônômicas, juntamente com as de economia agrícola, encarando a possibilidade futura de serem criadas *plantations* dedicadas à cultura de um conjunto de plantas oleaginosas. Não há, por conseguinte, um problema só do babaçu, a ser resolvido isoladamente.

O Piauí tem problemas sociais e econômicos muito mais simples. Além disso, suas autoridades sempre manifestaram seus objetivos muito claros e consistentes.

Nem por isso, contudo, êsses objetivos são modestos. Desejam êles nada menos que uma autarquia, com dotação anual de 0,5% da receita federal, para o desenvolvimento do vale do Parnaíba.

Sabemos que não é justo que um estado da Federação, que não dispõe de meios suficientes, fique votado ao abandono. Mas o governo deve proceder com cautela, a fim de que tal projeto contribua realmente para o soerguimento da economia do Piauí.

<sup>34</sup> O problema é antigo e de difícil solução. No Departamento de Propriedade Industrial, do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, existem 48 requerimentos de patentes de máquinas para quebrar côco babaçu e semelhantes. (J. RIBAMAR TEIXEIRA LEITE: "Industrialização da casca do côco babaçu". Dep. Nac. Ilum. e Gás, MVOP., 1953, 74 pp. Discriminação às págs. 70 a 73).

Não obstante, nenhuma dessas máquinas resolveu definitivamente a questão, que continua em aberto.

## RÉSUMÉ

Le babaçu est le fruit d'un palmier (*Orbygnia speciosa*, BARB. RODR.). Parmi d'autres utilités il donne une huile qui convient pour la fabrication de comestibles, aussi bien que de certains types de savons. En dépit de ses nombreuses applications l'on n'a pas vérifié dans sa production une augmentation sensible au cours des derniers dix ans.

L'étude du problème du babaçu est très difficile en vertu de l'inexistence de certaines données fondamentales, telles que: régions où l'on trouve plus copieusement, nombre moyen de palmiers par hectare, époque où a lieu la fructification, périodes normales de production, nombre moyen de régimes par palmier, espacement convenable entre les arbres etc.

Les procédés d'extraction sont très rudimentaires. Les coques sont cueillies dans les arbres (lesquels poussent à l'état sauvage), brisés à l'aide d'une hache et d'une masse et vendus au marché le plus rapproché. Les amandes sont achetées par des firmes de São Luís, de Parnaíba et de Teresina, qui les manufacturent, ou bien les revendent.

Le transport des amandes de babaçu est très précaire. Il se fait surtout par camions qui dépendent des voies vicinales. Celles-ci ne sont traficables que trois mois par an. Dans le but d'augmenter les aires d'exploitation, la Campagne de Production à São Luís a institué un service d'ouverture et de maintien de ces voies. Le chemin de fer São Luís-Teresina est en très mauvais état. Les ports, ne possédant guère les installations nécessaires, tout cela ne fait que rendre de plus en plus difficile l'approvisionnement du Maranhão et du Piauí, provoquant d'autre part une hausse continue dans le prix de vie. Ce furent les français qui surent les premiers profiter des conditions naturelles de la baie du Maranhão, vers le début du XVII<sup>e</sup> siècle. Ceux-ci une fois chassés, la vallée de l'Itapecourou fut occupée par des luso-brésiliens qui y installèrent des plantations de coton. Les esclaves noirs amenés pour travailler dans les plantations se croisèrent avec les colons blancs et indiens qui s'y étaient installés antérieurement. Ce métissage produisit le type ethnique actuel du "cabocle". Avec la décadence du coton lors de la perte du marché mondial au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les fermes de l'Itapecourou commencent d'être cultivées sous le régime de métayage, qui s'est prolongé jusqu'à aujourd'hui.

La demande de produits oléagineux sur les grands marchés de la zone tempérée après la première grande guerre mondiale provoqua le peuplement de la vallée du Mearim vers cette époque. Ce furent surtout des immigrants provenant du Ceará et du Piauí qui s'y établirent. A partir de la seconde guerre mondiale, le riz, qui était déjà une culture traditionnelle, a subi une grande valorisation, trouvant des débouchés sûrs à Rio et à São Paulo, où le transport s'effectuait par route. La qualité étant tout à fait inférieure, le riz du Maranhão est consommé surtout par les pauvres à cause de son prix. Un autre facteur qui a beaucoup contribué à la croissance de ce front pionnier (il a déjà traversé le Pindaré) est l'occupation illégale du terrain par de gros propriétaires, phénomène social connu au Brésil sous le nom de "grilagem". Ce front pionnier coupe transversalement les cours d'eau, ce qui indique que ceux-ci ne jouent aucun rôle économique.

La région compte six zones productrices, dont les trois principales ont été parcourues par l'auteur.

Dans la vallée de l'Itapecourou le relief est constitué de plateaux et de collines de moins de 50 mètres en aval de Coroaá; de là jusqu'à Caxias, de plateaux sédimentaires et de buttes témoins de grès dont la hauteur varie jusqu'à 100 mètres. Les sols sont sablonneux et comportent souvent une croûte de laterite. Des forêts de feuilles avec du babaçu, d'une hauteur moyenne de 10 mètres, constituent le trait prédominant de la végétation naturelle, mais en certains lieux, comme aux environs de Caxias, la forêt résiduelle est du type demi-caduque.

Il s'agit ici d'une région de grandes propriétés terriennes cultivées par des "cabocles" sous le régime de brûlis. Le terrain est ordinairement cultivé pendant un an environ, puis laissé en jachère forestière a peu près pendant huit ans. Les plantes les plus cultivées sont, dans le cours inférieur, le manioc, dans le cours moyen, le riz. Les plantations sont clôturées dans le but d'empêcher la pénétration de porcs élevés en liberté. Les maisons sont rectangulaires; les murs sont en argile ou on paille de babaçu, les toits de ce dernier matériel.

Les conditions naturelles de la vallée du Parnaíba sont à peu près pareilles à celles de l'Itapecourou. Les sols en sont peu connus, mais la végétation naturelle est demi-caduque, on croit que les "babaçuales" s'étendent jusqu'à une distance d'environ 40 km du fleuve Parnaíba. Socialement ce sont les latifundia patriarcaux qui prédominent; dans l'agriculture le régime le plus en vigueur c'est le métayage.

Les vallées du Mearim et du Pindaré comptent une aire de terres planes plus étendue, un climat plus humide, des forêts de feuillues, des sols argileux sans croûtes latéritiques. Cette région n'a été peuplée que fort récemment par de petits paysans venant du Ceará et du Piauí, qui cultivent du riz et du coton et, en échelle moindre, du maïs et des haricots, le tout sous le système de brûlis. C'est un front pionnier dont le centre principal est la ville de Bacabal; l'habitat y est mixte, c. à d. concentré et dispersé, pendant que dans les deux régions ci-dessus l'habitat est tout à fait dispersé.

La stagnation de la production du babaçu a des causes très complexes. Au cours de son voyage, l'auteur a visité deux grandes fabriques en faillite, abandonnées après une courte période d'activité. Les causes de cette situation furent le manque de prévision et d'organisation des deux entreprises et le manque d'orientation technique.

On impute le manque et la mauvaise préparation des amandes à l'indolence et à la mauvaise foi des cabocles. On n'ignore pas de nombreux stratagèmes dont ils se servent, pour conserver le poids de la marchandise, ou bien pour accélérer la maturation des coques au préjudice de la qualité. Ceci est d'ailleurs peu généralisé dans les aires où prédomine le métayage.

Cependant la concurrence entre des firmes, soit d'une même place soit de places diverses, a occasionné des préjudices économiques plus sérieux: des retards dans la construction de routes et dans le commerce du babaçu, aussi bien que des baisses forcées dans le prix des marchandises. Le Maranhão donne un exemple d'anarchie dans le commerce et dans la production, associée au chaos politique.

Quoique le babaçu soit un complément de l'activité agricole, il ne contribue pour sa part en aucune mesure à améliorer le standard de vie de la population rurale; il empêche à peine qu'elle meure de faim. Les feuilles et les tiges sont employés à la construction d'habitations et à la confection d'une immense variété d'ustensiles.

En dépit de la disette généralisée, l'alimentation y est plus riche et variée que dans d'autres régions du Brésil. La décadence sociale de la classe pauvre est spécialement accentuée dans la vallée de l'Itapecourou.

Les deux projets de colonisation qu'on a récemment essayés ont été une faillite. Les perspectives dans la situation actuelle en sont aussi étroites que dépourvues de sens économique.

L'augmentation de la production du babaçu moyennant l'éclaircissement partiel de la végétation doit continuer à être essayée par le "cabocle", mais sous orientation technique.

L'article termine avec une série de commentaires et de suggestions resumées ayant trait aux programmes de recherches, à la regularisation du régime agricole dans les fronts pionniers, à l'ouverture de routes vicinales, à la cassage mécanique des coques, à l'assistance médicale, sociale et économique, aussi bien qu'à l'organisation des plantations.

(Traduit du brésilien par Daniel Brilhante de Brito)

#### RESUMEN

\* \* \*

El babazu es la fruta de una palmera (*Orbignya speciosa*, BARB. RODR.) de que, además de otras utilidades, se hace un aceite empleado en las industrias de comestibles y de jabón. Sin embargo de sus numerosas aplicaciones, no hubo, en los últimos diez años, un aumento sensible en su extracción.

El estudio del problema del babazu no es fácil, porque faltan datos básicos, tales como: áreas de ocurrencia densa, promedio de palmeras por hectárea, cuando comienza a fructificar, cuanto tiempo queda produciendo, promedio de racimos por árbol, distancia más conveniente entre ellos, etc.

La extracción del babazu se hace por un proceso primitivo: el coco es cogido en el palmar nativo, lo quiebran con un machete y un palo, y lo venden en la bodega más cercana. Las almendras son compradas por compañías de São Luis, Parnaíba y Teresina, que las industrializan o revenden.

El transporte de las almendras de babazu es precario. El principal medio es el camión, que depende de los caminos vecinales, que solo permiten pasar durante tres meses en el año. Para aumentar el área explotada, la Campaña de Producción de São Luis mantiene un servicio de abertura y conservación de esos caminos. El ferrocarril de São Luis a Teresina está muy mal conservado. La buena red fluvial de la región está muy obstruida y ha causado la decadencia de la navegación. Todo eso, además, dificulta el abastecimiento de Maranhão y Piauí, pues contribuye para hacer el costo de la vida más elevado.

Quién, por primera vez, supo sacar provecho de las condiciones naturales del golfo marañense fueron los franceses, que allí se establecieron en el principio del siglo XVII. Expulsos estos, los lusobrasileños que quedaron en la región ocuparon el valle del Itapecuru, a partir del medio del siglo XVIII, con plantaciones de algodón. Los esclavos negros, traídos para trabajar en las haciendas, se mezclaron con los blancos e indios que ahí vivían y vinieron a componer el tipo étnico actual del "caboclo" del Maranhão. Con la decadencia del algodón causada por la pérdida del mercado internacional en el principio del siglo XIX, las haciendas del Itapecuru pasaron a ser explotadas por el régimen de parceria, como lo son hasta hoy día.

La búsqueda de aceites en los grandes mercados de la zona templada después de la Primera Guerra Mundial favoreció el poblamiento del valle del Mearim en esa época. Ahí predominan inmigrantes venidos de Ceará y Piauí. A partir de la Segunda Guerra Mundial, el arroz, que ya era un cultivo tradicional, tuvo una gran valorización, porque pasó a venderse en Río y en São Paulo, transportado por carreteras. El arroz del Maranhão es de mala calidad, pero se vende mucho porque es barato y, por eso, las clases pobres lo consumen en gran escala.

La posesión indebida de las tierras por las clases ricas determinó también el avance de ese frente pionero, hasta el Pindaré. Se conoce este fenómeno en el país con la expresión "grilagem".

El frente pionero atraviesa a los ríos en sentido transversal, lo que demuestra que ellos no tienen runción económica.

Las tres principales regiones productoras de babazu existentes en la región del Medio Norte, han sido visitadas por el autor.

En el valle de Itapecuru el relieve es formado por mesetas y colinas con menos de 50 metros de altura, al norte de Coroatá. De ahí hasta Caxias hay mesas y montes-testigos, de areniscas, que tienen hasta 100 metros. Los suelos son arenosos y tienen comúnmente un horizonte de laterita. En la vegetación natural se observa el predominio de la mata de hojas perennes con babazu. La floresta remanente tiene casi 10 metros de alto y presenta a veces un carácter semidecidente como se observa en las proximidades de Caxias.

En esta región predominan las grandes propiedades y los cultivos se hacen por los "caboclos" según el sistema de roturas. En general, cultivan el terreno durante un año y lo hacen reposar durante casi 8. Las plantas más cultivadas son: la manioca, en el curso inferior y el arroz en el medio. Cercan a las plantaciones para impedir su invasión por los cerdos que viven libremente. Las casas tienen forma rectangular, sus paredes son hechas de arcilla o de paja de babazu y cubiertas con la misma paja.

Las condiciones naturales en el valle del Parnaíba son muy semejantes a las del Itapecuru. Los suelos son poco conocidos, pero la vegetación presenta carácter deciente. Se cree que los "babazuales" se extienden hasta casi 40 km al este del río Parnaíba. Ahí predomina la gran propiedad patriarcal y se practica el régimen de la "parceria" en la agricultura.

Los valles del Mearim y Pindaré presentan un área mayor de tierras llanas, clima más húmedo, floresta de hojas perennes y suelos arcillosos sin cortezas de laterita. Es una región de población reciente constituida por pequeños agricultores del Ceará y Piauí. Se cultivan arroz y algodón, y, en menor escala, maíz y habichuelas según el sistema de roturas. Es una faja pionera cuya etapa principal es la ciudad de Bacabal, donde predomina un habitat mixto: disperso y concentrado, mientras en las dos regiones precedentes prevalece solamente el habitat disperso.

La situación de atraso que se observa en la producción de babazu tiene causas complejas. En su excursión el autor ha visitado dos grandes fábricas fallidas después de un corto periodo de actividad. Las causas han sido la falta de planeamiento y organización de las empresas y la falta de orientación técnica.

Los compradores de babazu atribuyen la escasez y mala preparación de las almendras a los cabocios. Estos emplean todos los medios para mantener el peso de la mercancía o apresurar la madurez del coco con perjuicio para su calidad. Esto poco ocurre en las áreas donde predomina el sistema de la parceria.

La concurrencia entre las empresas de un mismo mercado o de mercados distintos concurrió para el atraso en la construcción de carreteras y en el comercio del babazu y causó bajas forzadas en el precio del producto.

Maranhão es un ejemplo del desorden que se nota con respecto a la producción y comercio del producto.

El babazu es un complemento de la actividad agrícola, pero no contribuye para el mejoramiento de los niveles de vida de la población rural. Sus hojas y tallos se usan en la construcción de las casas y preparación de una inmensa variedad de objetos.

Sin embargo de la pobreza general, la alimentación en esta parte del Brasil es más rica y variada que en otras del país. Las condiciones de decadencia social de las clases pobres son más fuertes en el valle del Itapecuru.

Los dos proyectos de colonización que recién se han elaborado resultaron inútiles, y sus posibilidades futuras son escasas.

El aumento de la producción del babazu debe ser hecho, como se hace actualmente, por la desbastadura parcial de la vegetación, pero con orientación técnica.

En la conclusión, el autor ofrece una serie de comentarios y sugerencias con respecto a los programas de investigaciones, regularización del régimen de tierras en la zona pionera, construcción de caminos vecinales, quiebra mecánica del coco, asistencia médica, social y económica y, finalmente, la organización de plantaciones.

#### SUMMARY

Babassu is the fruit of a palm tree (*Orbignya speciosa*, BARB. RODR.) which — apart from many other applications — yields an oil largely utilized in the manufacture of soap and edible products. In spite of its manifold uses, no substantial increase has attended its production during the past ten years. The babazu problem is a difficult one to tackle owing to the lack of many important data, such as acreage of dense growth areas and of average number of palms, extension of fruit-sprouting seasons, crop periods, average number of bunches per tree, adequate spacing, etc.

Babassu extraction is carried on in a rather primitive process: the nut-hell is picked off the wild-growing trees, broken up with the aid of an axe and mace and offered for sale at the nearest market. The nuts are purchased by business firms at São Luís, Parnaíba or Teresina, by which they are either processed or resold.

Hauling is precarious. Babazu nuts are chiefly hauled by trucks; these again depend upon the vicinal roads, which are passable for no longer a period than three months a year. A service is kept up by the Production Campaign at São Luís for cutting and maintaining such roads in the aim of spreading out the areas of growth. The São Luís—Teresina railroad is in rather bad keeping. The uncommonly good river net of the region is widely blocked up and this has consequently brought about a slowdown in navigation. Ports are in their turn underequipped. All this, again, systematically checks the supply of commodities to both Maranhão and Piauí and progressively makes for a steady raising of living costs.

It was the French who first lay hold of the vantage setting round the Maranhão bay and settled down on that coast somewhere in the beginning of the seventeenth century.

About the middle of the eighteenth century, the Luso-Brazilians started cotton plantations in the Itapecuru valley. Negro slaves brought over for working in the plantations mixed with resident Indians and whites to produce the typical "cabocios". The decline of cotton growth brought about by a shrinkage of international markets at the beginning of the nineteenth century caused the now prevalent partnership system to be introduced in the Itapecuru plantations.

A general demand for oilseed products was raised by important markets in the temperate zone after the first World War and did much in the way of causing the Mearim valley to become settled, largely by immigrants from Ceará and Piauí.

A rice boom followed the beginning of the second World War and Maranhão rice — which had been for long an established crop of that state — came into its own; inferior as was its quality it nevertheless flowed through highroads into Rio and São Paulo, and, being cheap, sold well among the poorer classes.

Another factor in the progress of that pioneer front — which has already been pushed beyond the Pindaré river — is the illegal possession of land tracts by wealthy farmers, a social phenomenon called "grilagem" ("cricketeering", or claim-jumping with land property). The pioneer front cuts athwart the rivers, and this fact illustrates their lack of economical importance.

There exist six babassu-producing regions in the Brazilian middle-north and of these the three outstanding ones have been visited by the author.

Itapecuru valley relief mainly consists of tablelands and hills under 150 feet in height, downwards Coroaá; thence to Caxias, of mesas and sandstone buttes up to 300 feet high. Soils are rather sandy and laterite-coated. Natural vegetation is chiefly made up of babassu-evergreen; near Caxias vegetation takes on a residual semideciduous character.

The region is mainly occupied by latifundia; growths are cropped by "cabocios" under a shifting cultivation system. The ground is usually cultivated for a year and then left in second growth for eight years. Chief crops are — in the lower course, manioc, — in the middle course, rice. Crops are enclosed with fences so as to ward off the copious head of swine raised at large. Houses are rectangular in shape — walled with babassu straw and thatched with the latter material.

Natural conditions in the Parnaíba valley are closely akin to those on the Itapecuru. Soils are little known but natural vegetation is rather semideciduous. Babassu growths are believed to stretch as far east as 27 miles from the Parnaíba river. Dominant farming features of the district are the patriarchal latifundia and the sharecropping system.

The Mearim and Pindaré valleys unfold a larger flatland area, a damper climate, dazzling evergreen and clayey, laterite-short, soils. A region of relatively recent settling (mainly consisting of plowmen from Ceará and Piauí), its main crops are rice and cotton, and — on a lower scale, maize and beans, all of them grown under the shifting cultivation system. It is a pioneer fringe whose chief landmark is the city of Bacabal and where a rather mixed habitat prevails; i.e., a *disperse and a concentrated habitat*, as compared with the *solely disperse habitat*, of the two previous districts.

The backward state of babassu production may be traced back to manifold causes. During his circuit the author called in at two large bankrupt factories abandoned after a short period of operation. To that condition they had been brought by a lack of planning and teamwork, as well as by a dearth in credit facilities and technical knowhow.

The scantiness and ill-preparation of nuts has been often put down to idleness and ill-faith on the part of the "caboclos". And many unscrupulous contrivances are indeed known to which they resort in the purpose of keeping up the weight, and speeding the ripening of nut-shells, to the ultimate impairment of quality. This practice is nonetheless out of hold in such farms as are operated under the partnership system.

Competition among local firms has, however, brought about a number of setbacks in their nature more serious than those aroused by the foregoing factors. It has indeed curbed with many checks the activities of roadbuilding with a consequent slump in market prices. Maranhão sets a negative example for chaos in trade and production within a framework of political chaos.

Though an important branch of native agriculture, babassu scarcely contributes to better the status of the rural population, and hardly keeps them off from starving out Babassu leaves and stems are employed in the construction of homes and in the manufacturing of a numberless variety of utensils.

Widespread pauperism reigns in that zone, staple foods are yet more varied and nutritive there than in other areas of Brazil. Social status has been falling off steadily, especially in the Itapecuru valley.

Both settlement schemes recently enacted turned out a downright failure.

To this they were doomed, uneconomical and shortsighted as they were in the circumstances.

A rise in the production of babassu is as feasible as ever, should the now-established forest-trimming practice be backed with technical assistance.

The article closes with brief comments, on the general outlook of the area, to which some hints have been added on research schemes, levelling of farming system in the pioneer zone, cutting of vicinal roads, mechanical splitting of shells, medical, social and financial support and plantation planning.

(Translated from the Brazilian by Daniel Brilhante de Brito)

#### ZUSAMMENFASSUNG

Babaçu ist eine Palmfrucht (*Orbygnia speciosa*, BARR. ROBR.) welche viele Nutzwerte zählt und ein Öl liefert, das in der Nahrungsmittel- u. Seife-Industrie verwendet wird. Trotz seiner hohen wirtschaftlichen Bedeutung, weisen seine Gewinnungsziffern für die letzten zehn Jahre keine bemerkbare Zunahme auf. Die Babaçu-Forschung wird durch das Fehlen grundlegender Angaben erschwert, wie folgend: Fläche mit dichtem Bestand; durchschnittliche Palmenzahl per Hektar; wann die Fruchtbildung beginnt; wie lange die normale Produktion dauert; durchschnittliche Zahl der Kokosbüschel per Palme; geeignetster Abstand zwischen den Palmen usw.

Babaçu wird auf ziemlich primitiver Weise gewonnen: die Nuss wird vom wildwachsenden Palmbaume gepflückt, mittels einer Axt und Keule gespalte und auf dem nächsten Markt- platz verkauft. Die Nüsse werden von Handelshäusern aus São Luís, Parnaíba oder Teresina erstanden, welche dieselben entweder verarbeiten oder weiterverkaufen.

Die in Lastwagen erfolgende Beförderung hängt von Vizinalstrassen ab deren Fahrbarkeit kaum drei Monate jährlich anhält. Zwecks Erweiterung der Ausbeutegebiete wurde von der in São Luís eingerichteten Produktionskampagne ein Dienst eröffnet, der dafür sorgt, dass neue Verkehrswege gebaut, bereits bestehende aufrechterhalten werden. Die Eisenbahnstrecke zwischen São Luis und Teresina ist in sehr schlechtem Erhaltungszustand, das ausgezeichnete Flusssystem durchweg unterbrochen, die Flusschiffahrt folglich in ständiger Verfall. Ebenfalls sind die Häfen schlecht ausgerüstet. Insgesamt tragen diese Umstände nur dazu bei, die Lebensmittelsversorgung von Maranhão und Piauí in beträchtlichem Masse zu erschweren, die Lebenshaltungskosten mithin unaufhörlich zu erhöhen.

Die Siedlungsmöglichkeiten um die Maranhão-Bucht wurden zuerst von den Franzosen vorteilhaft benutzt, welche sich dort anfangs des 17 Jahrhunderts niederliessen. Um die Mitte des 18. Jahrhunderts wurde das Land wurde von den Luso-Brasilianern mit Baumwollplantagen bedeckt. Die zur Landarbeit herbeigeschaffenen Negerklaven vermischten sich mit den ansässigen Indianern und Weissen, woraus, die heutzutage, überwiegend "Caboclo"-Bevölkerung hervorging. Mit dem Niedergang der Baumwollausfuhr, durch den Verlust von Absatzmärkten anfangs des 19. Jahrhunderts ging die Ausbeute der Itapicuru-Farmen in das Teihaber-schafts-Regime über wie es noch heute ist.

Infolge der vom ersten Weltkrieg verursachten, starken nachfrage nach Ölpflanzen, nahm die Besiedlung des Mearim-Tales eine gewaltigen Aufschwung. Die Gegend wurde vorherrschend von Einwanderern aus Ceará und Piauí angesiedelt. Während des zweiten Weltkrieges gewann der übrigens von jeher getriebene Reisbau eine grosse Steigerung, weil der minderwertige, in Maranhão geerntete Reis zufolge seines geringen Preises, über Landstrassen nach Rio und São Paulo befördert, dort besonders bei den Armen grossen Absatz fand.

Ein weiterer Faktor für das Vordringen jener Pionierfront, welche bereits den Pindaré-Fluss überquert hat, ist die meist durch wohlhabende Leute getriebene illegale Bemächtigung ausgedehnter Landflächen, eine in Brasilien "grilagem" genannte soziale Erscheinung. Die Pionierfront zieht sich quer zur Richtung der Wasserläufe hin, was beweist, dass letztere eigentlich keine wirtschaftliche Rolle spielen. Von den sechs im brasilianischen Mittelnorden vorhandenen Produktionsgebieten wurden vom Verfasser die drei wichtigsten bereit.

Im Itapecuru-Tale besteht die Landgestaltung unterhalb Corotá aus Hügeln und Tafelerhöhungen von weniger als 50 m Höhe; von dort bis Caxias aus "Chapadas" (Platten) und Zeugenbergen bis zu 100 m Höhe. Die Sandböden sind von einer Lateritschicht bedeckt. Was nun die natürliche Pflanzendecke anbetrifft, treten uns vorwiegend beständigen Laubwäldern, stellenweise aber halbtrockene Restwäldungen entgegen.

Hier überwiegen die Latifundien, deren Anbau von Mischlingen durch wechselnde Rodung zeitweilig ruhender Flächen (eine brasilianische Abart des Landwechsellsystems) besorgt wird. Für ein Jahr wird das Terrain angebaut, und liegt dann acht Jahre hindurch brach. Die Hauptkulturen sind im Unterlauf Maniok, im Mittelauf Reis. Die Wände der rechtckigen Wohnungen sind entweder aus Lehm oder aus Babaçu-Wedeln, die Dächer aus letzterem Material.

Die Pflanzungen werden eingezäunt um das Eindringen der frei gezüchteten Schweine zu verhindern.

Im Parnaíba-Tale sind die Naturbedingungen denen des Itepecuru-Tales sehr ähnlich. Die Bodenbeschaffenheit ist noch wenig bekannt, die Pflanzendecke dagegen hat man als halbtrocken bestimmt. Vermutlich dehnen sich die Babaçu Bestände bisca 40 km östlich des Parnaíba aus. Der Ackerbau wird in den meisten Fällen auf Grossgrundbesitz nach Teilhabersystem betrieben.

In den Mearim und Pindaré Tälern überwiegen grössere Flachlandgebiete, feuchteres Klima, reicher Laubwald und Lehmböden ohne Lateritkrusten. Die meist aus Ceará und Piauí eingewanderten Kleinbauern ziehen in der Hauptsache Reis und Baumwolle, in geringerem Umfange Mais und Bohnen. Sie wenden die oben erwähnte Landwechsellrodung an. Die Hauptetappe jener Pionierzone ist die Stadt Bacabal, welche ein zwischen verstreutem und konzentriertem vermischtes, im Gegensatz zu dem in den vorerwähnten Gebieten verstreutem, Habitat aufweist. Dass die Babaçu-Herstellung in solchem Rückstand geblieben ist, lässt sich aus mannigfachen Gründen erklären. Während seiner Forschungsreise besichtigte der Verfasser zwei nach kurzer Tätigkeitsperiode bankrottgegangene Fabriken, welche offenbar nur deshalb den Betrieb einstellen mussten, weil es ihnen sowohl an planmässiger Organisation des Unternehmens, als auch an technischer Führung fehlte.

Die Spärlichkeit und schlechte Bearbeitung der Nüsse wird häufig der Unredlichkeit und Indolenz der Mischlingen zugeschrieben. Ohne zweifel kennt man viele skrupellosen Kniffe, welche sie anzuwenden pflegen, u. zw. in der Absicht, das Gewicht der Ware hochzuhalten, oder das Heranreifen der Nüsse zu beschleunigen, was letztlich zur Einbusse der Qualität führt.

Doch gilt das für diejenige Anbauflächen überhaupt nicht, wo das Teilhaberschafts-System vorherrscht.

Allerdings hat die wirtschaftliche Entwicklung durch die Konkurrenz zwischen Handelsfirmen desselben Marktes oder verschiedener Märkte in nicht geringerem Masse gelitten: ihr zuzuschreiben sind der primitive Zustand des Landstrassenbaues, der Rückstand des Babaçu-Handels, die zwangsmässigen Preisstürze des Produktes. In Maranhão herrscht eine unvorstellbare Unordnung, sowohl in der Produktion als im Handel (welche übrigens mit dem politischen Wirrwarr eng verquickt ist).

Wenn auch der Babaçu im Rahmen der landwirtschaftlichen Tätigkeit als ergänzender Produktionszweig eine Stellung einnimmt, so wird dadurch der Lebensstandard der Landbevölkerung keineswegs gefördert, und verhindert höchstens, dass sie verhungere. Blätter und Stengel des Babaçu werden zugleich für den Wohnungsbau und zur Herstellung zahlreicher Arten von Utensilien benutzt.

Trotz des allgemein herrschenden Elends ist hier die Ernährung besser und abwechslungsreicher als in anderen Gegenden Brasiliens. Der soziale Verfall der Armen fällt besonders im Itepecuru-Tale auf.

Beide letztin versuchten Kolonisationsprojekte versagten vollständig. Die Aussicht für deren Ausführbarkeit sind in den gegenwärtigen Verhältnissen sehr beschränkt, wegen ihrer Unwirtschaftlichkeit.

Eine Produktions-Zunahme durch Teilauflichtung der Babaçu-Pflanzungen durch die Mischlinge ist wohl möglich, vorausgesetzt aber, dass man den Einsatz fachmännischer Orientierung in Anspruch nimmt.

Die Abhandlung schliesst mit vielerlei Kommentaren und Anregungen, welche sich hauptsächlich auf das Forschungsprogramm beziehen. Weitere Vorschläge betreffen die Regularisierung der Grundbesitzverhältnisse in der Pionierzone, den Anbau von Vizinalstrassen, das mechanische Aufbrechen der Nusschalen, soziale, finanzielle und ärztliche Fürsorge, und Einrichtung von Plantagen.

(Aus dem brasilianischen übersetzt von Daniel Brillhante de Brito).

## RESUMO

La babaçu estas la frukto de palmarbo (*Orbignya speciosa*, BARB. BOBR.), kiu krom aliaj utilecoj liveras oleon uzatan en la industrio de nutraĵoj kaj de sapo. Margraŭ ĝiaj grandnombraj uzoj ne estis en la lastaj dek jaroj rimckbla pligrandigo en ĝia eltiro.

La studo de la problemo de la babaçu ne estas facila tial, ke mankas baaĵ donitaĵoj, kiaj: areoj de densa okazaĵo, meza nombro de palmarboj por hektaro, kiam ĝi komencas fruktodoni, kiom da tempo ĝi restas produktanta, meza nombro de grapoloj por arbo, plej konvena interspacig k. t. p.

La eltiro de la babaçu estas farata per elementa procedo: la kokuso estas rikoltata en la natura babasuarbejo, rompita per hakilo kaj bastono, kaj vendata en la plej proksima vendejo. La kernoj estas acétataj de firmoj el São Luís, Parnaíba aŭ Teresina, kiuj ilin industriigas aŭ revendas.

La transporto de la babaçukernoĵ estas necerta. La ĉefa transportilo estas la sargaŭtomobilo, kiu dependas de la intervalaĵaj vojoj, sed ĉi tiuj estas traireblaj nur dum tri monatoj en la jaro. Por pligrandigi la ekspluatatan areon la Kampanjo de la Produktado en São Luís havas servon de malfermo kaj tenado de tiaj vojoj. La fervojo São Luís—Teresina estas en tre malbona stato de konservado. La bona rivera reto de la regiono estas tre obstrukcita kaj estas kaŭzinta la dekadencan de la ŝipveturado. Fine la havenoj ne disponas pri la necesa ekipa. Aliflanke, ĉio tio malfaciligas la provizadon de Maranhão kaj Piauí, kunefikante al la loka plikarigo de la vivkosto.

Kiu je la unua fojo sciis profitigi la naturajn kondiĉojn de la golfo de Maranhão estis la francoj, kiuj tie loĝigis en la komenco de la XVII-a jarcento. Post ilia elpelo la portugaloj-brazilanoj, kiuj fiksigis en la regiono, okupis ekde la mezo de la XVIII-a jarcento la valon de rivero Itepecuru per *plantations* de kotono. La negraj sklavoj, portitaj por labori en la farmbienoj, mestizigis kun la blankuloj kaj la indiĝenoj, kiuj loĝis tie kaj fine konsistigis la nunan rasan tipon de la enlandulo de Maranhão. Sekve de la dekadenco de la kotono kaŭze de la perdo de la internacia merkato en la komenco de la XIX-a jarcento, la farmbienoj ĉe Itepecuru fariĝis ekspluatataj per la reĝimo de asocio. kiaj ili estas ĝis hodiaŭ.

La demando pri olehavatoj en la grandaj komercejoj de la mezvarma zono post la 1-a Mondmilito helpis al la loĝatigo de la valo de rivero Mearim en tiu epoko. Tie superas enmingrintoj, venintaj el Ceará kaj Piauí. Depost la 2-a Mondmilito la rizo, kiu estis tradicia kulturo, havis grandan valorigon tial, ke ĝi fariĝis vendata en Rio de Janeiro kaj en São Paulo, transportata sur ŝoseo. La rizo el Maranhão estas malbonkvalita, sed estas multe vendata, ĉar ĝi estas malmultkosta kaj tial ĝi estas konsumata grandskale de la malriĉaj klasoj.

Alla faktoro por la antaŭeniro de tiu pionira fronto, kiu jam transpasis la riveron Pindaré, estas la senrajta posedo de la teroj fare de riĉuloj, socia fenomeno konata en Bazilo per la nomo *grilagem*. La pionira fronto tranĉas transverse la riverojn, kio montras, ke ili ne havas ekonomian funkcion.

El la ses regionoj produktantaj babaĉon en la Meza Nordo la aŭtoro vizitis la tri ĉefajn.

Ĉe la valo de la rivero Itapecuru la reliefo konsistas el plantajetoj kaj montetoj kun malpli ol 50 metroj da alteco, malsupre de Coroa; de tie ĝis Caxias, el altebenaĵoj kaj montoj, atestantaj grejson, kiuj atingas ĝis 100 metrojn. La grundoj estas sablecaj kaj havas ordinare horizonton el laterito. En la vegetaĵaro superregas la arbaro je ĉiamaj folioj kun babaĉuarboj, kiuj estas ĉirkaŭe 10 metrojn altaj, sed en kelkaj lokoj, kiel proksime de Caxias, la restanta baro havas duonkadukan karakteron.

En ĉi tiu regiono superregas la latifundioj, kies kulturoj estas farataj de enlanduloj laŭ la sistemo de elfalĉado. La tereno estas ordinare kulturata dum unu jaro kaj poste lasata ripoze dum ĉirkaŭ 8. La plej kulturataj plantoj estas: la manioko, ĉe la malsupra fluo, kaj la rizo, ĉe la meza. La kulturoj estas ĉirkaŭitaj por malhelpi la eniron de porkoj, kiuj estas bredataj libere. La domoj estas rektangulaj, havas muroj el argilo aŭ el babaĉupajlo, kaj tegmento de tiu sama materialo.

La naturaj kondiĉoj ĉe la valo de la rivero Parnaíba tre similas al tiuj ĉe la valo de Itapecuru. Ĝiaj grundoj estas maimute konataj, sed la natura vegetaĵaro estas duonkaduka. Oni pensas, ke la babaĉuarbejoj atingas ĉirkaŭe 40 km oriente de la rivero Parnaíba. Tie regas la patriarka latifundio kaj la reĝimo de la asocio en la terkulturo.

La valoj de la riveroj Mearim kaj Pindaré havas pli grandan areon de ebenaj teroj, pli malsekan klimaton, arbaron kun ĉiamaj folioj kaj argilajn grundojn sen lateritaj krustoj. Ĝi estas regiono kun freŝdata loĝatigo, kun malgranda terkulturistoj venintaj el Ceará kaj Piauí, kiuj kulturas rizon kaj kotonon kaj en malpli granda skalo maizon kaj fazeolon ĉion laŭ la sistemo de elfalĉado. Ĝi estas pionira franĝo kies ĉefa stadío estas urbo Bacabal kaj kie superregas mikse kunmetita restadejo: disa kaj densa, dum en la du antaŭe menciitaj regionoj superregas nu la disa.

La manko de progreso en la produktado de babaĉo havas kompleksajn kaŭzojn. En sia ekskurso la aŭtoro vizitis du grandajn bankrotintajn fabrikejojn, kiuj estas forasitaj post mallonga periodo da aktiveco. La kaŭzoj de tiu situacio estis: la manko de planado kaj de organizado de la entreprenoj, la manko de teknika orientado kaj la facila kredito.

La aĉetistoj de babaĉo atribuas la malabundecon kaj la malbonan prepadon de la kernoj al la maldiligenteco kaj trompemo de la enlanduloj. Fakte oni konas multajn senskrupulajn rimedojn, kiujn ili uzas por teni la pezon de la varo aŭ akceli la maturiĝon de la kokusetoj, difektante per tio la kvaliton. Tio estas malmulte ĝeneraligita en la areoj, kie superregas la reĝimo de la asocio.

Tamen la konkurenco inter firmoj de unu sama urbo aŭ de diversaj urboj estas kaŭzinta pli gravajn ekonomiajn perdojn: malrapidigo en la konstruado de ŝoseoj, malprogreso en la komerco de la babaĉo kaj devigataj malaltigoj en la prezo de la produkto. Stato Maranhão donas ekzemplon de anarkio en la produktado kaj en la komerco, kunigita kun la politika ĥaoso.

Kvankam la babaĉo estas plenigaldono al la terkultura aktiveco, ĝi ne kunefikas al la plibonigo de la vivnormoj de la kampara loĝantaro; ĝi nur malhelpas, ke tiu loĝantaro mortu de malsato. Ĝiaj folioj kaj trunko estas uzataj en la konstruado de la domoj kaj en la fabrikado de multegaj diversaj uzajoj.

Malgraŭ la ĝeneraligita mizero la nutrado estas tie pli roĉa kaj varia, ol en aliaj partoj de Brazilo. La kondiĉoj de sociala dekadenco de la malriĉa klaso estas speciale rimarkebla ĉe la valo de la rivero Itapecuru.

La du projektoj de koloniigo, freŝdate provitaj, frakasis. Iliaj eblecoj en la nuna situacio estas limigitaj kaj kontraŭekonomiaj.

La pligrandigo de la produktado de babaĉo per la parte maldensigo de la vegetaĵaro devas esti farata, kiel ĝi nun estas, de la enlandulo, sed kun teknika orientado.

La artikolo finas per serio da resumitaj komentarioj kaj sugestioj, rilataj al la programoj de esploroj, al la reguligo de la reĝimo de teroj en la pionira zono, malfermo de intervilaĝaj vojoj, maŝina rompado de la kokuso, kuracista, sociala kaj ekonomia helpo, same kiel la organizado de *plantations*.

# PREVISÃO DA GEADA

ADALBERTO SERRA

## 1 – CLASSIFICAÇÃO

### A – *Geada negra*

Ocorre durante a passagem, sobre dada região, de massas polares frias de origem antártica, e correntes S a SW (no Brasil sul). O ar, bastante seco, não forma um depósito de gelo, pois sua temperatura permanece acima do “ponto de orvalho”. Mas, sendo a mesma inferior a 0°, faz congelar a água e os líquidos no interior das plantas, queimando folhas e talos. Dêsse modo, obstruídos os vasos, a seiva não pode mais subir, e a árvore morre enegrecida.

O fenômeno é extremamente raro na região cafeeira de São Paulo e Paraná, mas, quando ocorre, dura alguns dias e acarreta prejuízos consideráveis (como em 23 e 24 de junho de 1918). Nenhuma medida pode ser tomada em defesa das culturas neste caso, pois é o próprio ar que está frio e não apenas o solo.

### B – *Geadas de vento*

Trata-se de um nome impróprio, designando os efeitos danosos produzidos nos cafezais pelos ventos frios e cortantes polares, de SE a SW, mas cuja temperatura se conserva 2 a 3° acima de zero. São êles, na verdade, muito nocivos durante o período de formação do fruto. O nome “geada” não tem contudo cabimento, pois a mesma não se pode formar em temperaturas positivas.

### C – *Geada branca*

a) Para melhor compreendê-la é necessário principiarmos pelo estudo do “orvalho”.

Este fenômeno consiste no aparecimento de pequenas gotas d’água que cobrem as “superfícies” expostas à radiação noturna, como o solo, pedras, telhas, folhas, etc. Com a progressiva perda de calor pela radiação, a temperatura *de tais corpos* (não do ar, propriamente) cai abaixo do “ponto de orvalho”, e assim a pequena lâmina atmosférica em contacto com o solo ou as folhas se resfria, condensando o seu vapor em gotas.

Note-se que a temperatura do próprio ar não desceu tanto, nem atingiu à de saturação (*dew-point*), caso em que ocorreria “nevoeiro”. Antes, ela se conserva perto de 5° superior à do solo, notando-se neste uma “inversão”: a tem-

---

*Nota do autor* – Por solicitação do Sr. Diretor do Serviço de Meteorologia, e para esclarecimento da “Comissão de Defesa contra a Geada”, foi redigido o presente relatório, que procuramos tornar tão completo quanto possível, mau grado a rapidez com que teve de ser preparado.

Ainda segundo as recomendações daquela autoridade (Ten. Cel. JOÃO LUÍS VIEIRA MALDONADO, não foram focalizados quaisquer aspectos da defesa contra o fenômeno, todos já resolvidos pela referida “Comissão”. Mas somente os que dizem respeito à “previsão da geada”, a cargo do Serviço de Meteorologia.

peratura, mínima na superfície, aumenta para o ar livre, como também para o subsolo. O orvalho ocorre sobretudo em noites de céu limpo, dado que as nuvens reduzem a queda da temperatura, devolvendo à Terra parte da radiação



emitida. O fenômeno é também mais intenso sobre os corpos de maior poder emissivo. Trata-se aliás de um meteoro benéfico, que conserva a planta refrescada e umedecida pela evaporação das gotas sob o sol da manhã, assim defendendo-a de um súbito aquecimento.

b) Se, contudo, o “ponto de orvalho” se encontrar abaixo de  $0^{\circ}$ , e a temperatura das superfícies expostas, como o solo, as plantas, etc., cair abaixo do referido *dew-point*, pela radiação noturna, o vapor d’água sublimará diretamente em gelo, sem passar pela fase líquida do orvalho.

Forma-se então a “geada branca”, por um mecanismo idêntico ao do orvalho, mas operando em temperaturas negativas. Como já explicamos, não é necessário que a temperatura do próprio ar desça abaixo de zero graus centígrados.

A planta fica desse modo coberta por grãos de gelo, constituindo a “geada branca”, que entretanto não causa diretamente prejuízo. Ela apenas “testemunha” que o vegetal se resfriou em excesso. E é sobretudo o rápido aquecimento posterior, ao levantar do sol, que causará maior estrago, destruindo os brotos e danificando as culturas. Se o dia amanhecer encoberto, permitindo um lento degelo, as perdas serão bem menores. Mas é raro que tal aconteça, pois a geada, no Paraná, ocorre em centros de anticiclone frio, de céu geralmente limpo em virtude da subsidência em altitude.

Do que ficou dito, depreende-se o erro da expressão “queda de geada”, pois esta *não cai* como chuva, antes se *forma* diretamente no local.

## 2 – ÍNDICES

Como vimos, é sobretudo a superfície do solo que, irradiando calor para o espaço durante a noite, sofre um resfriamento acentuado.

Este se propaga lentamente para cima, e assim a baixa temperatura inferior se comunica ao ar superficial que, por mais pesado, e dadas as condições de calma, não se mistura com as camadas mais elevadas, antes escorre lentamente ao longo dos vales e se acumula nos baixios. Mesmo assim, segundo ficou dito, a geada só ocorrerá quando a temperatura no solo cair abaixo do ponto de orvalho, e se este último for negativo. O prognóstico do fenômeno exige portanto:

1.º) A avaliação da queda de temperatura superficial, cujo valor extremo será sempre bem inferior (perto de  $5^{\circ}$  em média) ao da mínima do ar, esta medida no abrigo, a 1,70 metro de altura. O respectivo estudo porém, só poderá ser feito após o da radiação noturna, objeto do capítulo seguinte.

2.º) A previsão do “ponto de orvalho” na ocasião da geada.

Trata-se, como o provou NORMAND, de um elemento “conservativo” das massas de ar, não afetado pelas variações de temperatura (à pressão constante).

É contudo modificado pelos processos de evaporação e condensação. Mas, como diz PETERSEN, não ultrapassam de 1°,5 as suas variações, em condições estáveis como as de geada no Brasil. Na verdade, o *dew-point* sobe 1°,5 das 18 às 21h, mas depois declina novamente 1°,5 até às 6h da manhã, não se cometendo erro sensível em supor válido, para toda a noite, o *dew-point* de 18h.

É o seguinte o mecanismo das variações: o valor do ponto de orvalho cresce durante o dia das 6 às 10h, dada a evaporação no solo. Às 10h a turbulência começa a levar o vapor para maior altura, e o *dew-point* declina até às 17h.

Com a redução da turbulência o mesmo vapor desce agora ao solo, resultando num aumento médio de 1°,5 no *dew-point*, até às 22h. Neste momento, a progressiva deposição de orvalho vai reduzindo, também de 1°,5, o valor do elemento até às 6h.

Pelo exposto, torna-se fácil compreender as regras seguintes:

a) "Ler o psicrômetro às 21h, calcular o *dew-point*, e subtrair 2° do valor encontrado. Se o resultado for abaixo (inferior) de 0°, prever geada".

Pois a temperatura do ar vai declinando até alcançar o ponto de orvalho. Aí a condensação, e conseqüente liberação do calor latente da água, reduzem a queda, que geralmente não ultrapassa 2° abaixo do *dew-point*.

b) "Se já bem cedo, antes de 24h, o termômetro caiu abaixo de 2°, a geada é quase certa". Trata-se da "temperatura de alarma", para a qual são regulados termômetros ligados a um sirene, a todos conclamando para as medidas de defesa.

No caso do Paraná a regulagem deverá ser feita para valores mais altos, a serem determinados por estudos locais.

### 3 - RADIAÇÃO

#### A - Céu limpo

A superfície do solo emite radiação como um corpo negro, pela fórmula de STEFAN

$$R_s = \sigma T_s^4, \text{ onde}$$

$$\sigma = 8,26 \times 10^{-11} = \text{constante de STEFAN}$$

$T_s$  = temperatura absoluta da superfície

$T_s = t + 273^\circ$ , sendo

$t$  = temperatura ( $^\circ\text{C}$ )

$R_s$  = radiação do solo em calg/cm<sup>2</sup>/mín.

Tal radiação, emitida em onda longa (cêrca de 10  $\mu$ , no infra-vermelho), devido à lei de WIEN, assume valores mais intensos nas altas temperaturas, como vemos abaixo:

t no solo	-10°	0°	10°	20°	30°	40°
$R_s = \sigma T_s^4$	0,395	0,459	0,530	0,609	0,696	0,792

Convém lembrar que em nada influi, no caso, a "natureza" da superfície, mas somente a sua temperatura, dado que a emissão se produz como num "corpo negro". Esta radiação do solo ( $R_s = \sigma T_s^4$ ) é, contudo, em grande parte absorvida pela atmosfera. Assim, nos comprimentos de onda 5,5 a 7  $\mu$ , e acima de 14  $\mu$ , a radiação é totalmente absorvida pelo vapor d'água. De 7 a 8,5  $\mu$  e 11 a 14  $\mu$  a absorção é apenas parcial. E por fim, de 8,5 a 11  $\mu$  o vapor fica transparente à radiação, que nesta faixa passa livremente.

Claro está que o ozônio também absorve (nos comprimentos de 9 a 10  $\mu$ ) e o gás carbônico igualmente (acima de 4  $\mu$ , e de 12 a 16,3  $\mu$ ), sendo mesmo considerado nas cartas de ELSASSER. Mas, segundo BRUNT, é pequena a sua contribuição, motivo por que só figura nas fórmulas, englobado nas constantes. Ora, a atmosfera, pela lei de KIRCHOFF, reemitirá toda a radiação que absorveu ( $R_a$ ) sendo porém  $R_a < R_s$ . Tal radiação é inferior à do solo, em parte devido às perdas através das faixas transparentes (8,5 a 11  $\mu$ ), e em parte dada a menor temperatura do ar superior, que lhe acarreta valores mais baixos da radiação, conforme a lei de STEFAN. Por outro lado, enquanto a emissão radiativa do solo era toda numa direção (para cima), a da atmosfera se faz em dois sentidos, e só volta a ser absorvida pela superfície a parte dirigida para baixo.

Dêsse modo, a "radiação efetiva" (realmente perdida pelo solo) será a diferença entre a emitida e a recebida de volta da atmosfera, ou seja:

$$R_n = R_s - R_a.$$

Se o cálculo de  $R_s$  é bastante preciso, o de  $R_a$  só pode ser feito através de métodos empíricos.

BRUNT, levando em conta que a absorção da radiação em onda longa pela atmosfera se efetua sobretudo através do vapor d'água, estabeleceu a fórmula

$$R_a = \sigma T_s^4 (a + b \sqrt{e}), \text{ sendo}$$

$R_a$  = radiação da atmosfera para a superfície

$T_s$  = temperatura do solo

$e$  = tensão do vapor (mb) a 1,70 m.A do ar superior) função desta, decresce pela lei de HANN

$a, b$  constantes que apresentam valores diversos.

Assim, em França, BAUR e PHILIPS acharam

$$a = 0,60$$

$$b = 0,042$$

Outros autores indicam

$$a = 0,48$$

$$b = 0,065$$

Nos E. Unidos JACOBS achou, como média das várias séries,

$$a = 0,44$$

$$b = 0,080$$

Tal fórmula se compreende logicamente como uma redução nos valores da lei de STEFAN, dado que a atmosfera não funciona como um corpo negro, e irradia tanto mais, quanto mais vapor d'água contiver

Em conclusão, e segundo BRUNT, a radiação efetiva do solo, chamando  $T_s = T$ , será:

$$\begin{aligned} R_n &= R_s - R_a = \sigma T^4 - \sigma T^4 (a + b \sqrt{e}) = \\ &= \sigma T^4 (1 - a - b \sqrt{e}), \end{aligned}$$

que se torna, para

$$a = 0,44,$$

$$b = 0,080 \text{ em } R_n = \sigma T^4 (0,56 - 0,08 \sqrt{e}).$$

E dêsse modo, quanto menor a tensão do vapor  $e$ , maior a radiação efetiva.

Ora, durante uma noite, a queda na temperatura  $t$ , mesmo acentuada, só acarreta uma pequena variação em  $T = t + 273^\circ$ ; quanto à tensão do vapor ( $e$ ) também pouco varia, segundo o comprovam as estatísticas. Por tudo isto,  $R_n$  é suposto constante no decorer da noite, hipótese fundamental para a solução matemática do problema.

Note-se que ANGSTRÖM já obtivera uma fórmula semelhante para a radiação efetiva do solo,

$$R_n = \sigma T^4 (A + B \times 10^{-\gamma p})$$

na qual, segundo PHILIPS,

$$A = 0,220$$

$$B = 0,148$$

$$\gamma = 0,0068$$

$$p = \text{tensão do vapor (mm)}.$$

Da parcela  $\frac{B}{10^{\gamma p}}$  conclui-se igualmente que quanto menor a tensão do vapor, maior a radiação efetiva  $R_n$ , dêsse modo muito intensa nas massas polares continentais, onde a baixa temperatura é associada à grande secura do ar.

### B - Céu encoberto

Até aqui estudamos a radiação noturna efetiva (do solo menos a da atmosfera) para o caso do céu limpo. Havendo nuvens, estas irão contribuir, com a sua própria radiação, para aumentar a parcela de retorno ao solo, tudo resultando em maior diminuição da radiação efetiva (e portanto da queda de temperatura à noite). A base das nuvens radia como um corpo negro  $R_c = \sigma T_m^4$ , sendo  $T_m$  a temperatura da referida base, assim tanto maior quanto mais baixa a nuvem. Por este fato, nuvens altas pouco influem na queda de temperatura do solo, mas um céu coberto por nebulosidade baixa ( $N_s$ ,  $S_c$ ,  $C_b$ ) influi bastante, reduzindo de muito a variação noturna, e elevando as mínimas.

Sob céu encoberto, ( $m = 10$ ) a radiação efetiva do solo será portanto

$$\begin{aligned} R_{nc} &= (R_s - R_n) - R_c = \\ &= R_n - R_c, \text{ sendo } R_n \text{ a radiação efetiva com céu limpo, já calculada.} \end{aligned}$$

$R_c = \sigma T_m^4$  pode ser calculada pelo valor médio das temperaturas  $T_m$  na base das nuvens, bem conhecido através das sondagens. Geralmente, porém, a cobertura não é total, atingindo apenas  $\frac{m}{10}$  partes. Neste caso, a parte descoberta corresponde a  $\left(1 - \frac{m}{10}\right)$  do céu, e a coberta a  $\frac{m}{10}$ .

A radiação efetiva  $R$  será então a soma da fração  $\left(1 - \frac{m}{10}\right)$  da radiação sob céu limpo  $R_n$ , mais a fração  $\frac{m}{10}$  da radiação efetiva com céu coberto  $R_{nc}$ , ou:

$$\begin{aligned} R &= R_n \left(1 - \frac{m}{10}\right) + R_{nc} \frac{m}{10} \\ &= R_n - R_n \frac{m}{10} + \frac{R_{nc}}{R_n} R_n \frac{m}{10} = \\ &= R_n \left[1 - \frac{m}{10} \left(1 - \frac{R_{nc}}{R_n}\right)\right] = \\ &= R_n \left[1 - K \frac{m}{10}\right], \text{ onde} \\ K &= \left(1 - \frac{R_{nc}}{R_n}\right) \end{aligned}$$

Como sabemos,  $R_n > R_{nc}$ . Se o céu está coberto,  $m = 10/10$  e

$$\begin{aligned} R &= R_n \left[1 - \left(1 - \frac{R_{nc}}{R_n}\right) \frac{10}{10}\right] = \\ &= R_n \left[1 - 1 + \frac{R_{nc}}{R_n}\right] = R_{nc}. \end{aligned}$$

Se o céu fôr limpo,  $m = 0/10$  e

$$R = R_n \left[1 - \left(1 - \frac{R_{nc}}{R_n}\right) \times 0/10\right] = R_n, \text{ tudo provando a}$$

coerência da fórmula.

Os valores de  $K = \left(1 - \frac{R_{nc}}{R_n}\right)$  estão tabelados abaixo. Como vimos,  $R_c$  constitui a radiação da cobertura total de nuvens, tanto maior quanto mais alta a temperatura, isto é, quanto mais baixo o teto. Para nuvens muito baixas,  $R_c \cong R_n$ , tornando  $R_{nc} = R_n - R_c$  quase nulo, o que acarreta um valor de  $K = \left(1 - \frac{R_{nc}}{R_n}\right)$  muito elevado. Já para nuvens altas,  $R_c$  é fraco, acarretando (como  $R_{nc} = R_n - R_c$ ) que  $R_{nc} \cong R_n$ , ou  $K = [1 - \sim 1] \cong 0$ .

Eis os valores de K, conforme a altura das nuvens:

Teto (m)	1500	2000	3000	5000	8000
K	0,87	0,83	0,74	0,62	0,45

Dáí resultando, segundo GEIGER, para

Nuvens baixas e grossas (Sc, Ns, St): K = 0,76

Nuvens altas, tênues (Ac, As, Cs): K = 0,52

Nuvens de gêlo (véu de Ci): K = 0,26

JACOBS, nos E. Unidos, adotou os seguintes valores:

Cobertura	K
Ns, St, Sc	0,864
Ac, As	0,769
Cs	0,135
Limpo	0,000

Vemos assim que, pela fórmula

$$R = R_n \left[ 1 - K \frac{m}{10} \right], \text{ teremos para 10 partes de nuvens baixas:}$$

$$R = R_n \left[ 1 - K \times \frac{10}{10} \right] = R_n [1 - 0,864] =$$

=  $R_n \times 0,136$ , concluindo-se que neste caso a radiação efetiva é apenas 1/10 da observada com céu limpo.

Como adiante veremos, será esta igualmente a relação das quedas de temperatura nos dois casos.

#### 4 - TEMPERATURA

Até agora deduzimos a quantidade de calor perdida pelo solo sob o efeito da radiação (R). Já vimos que para céu limpo a perda efetiva  $R_n$  era constante durante tôda a noite; o mesmo se poderá dizer para céu coberto ou

nublado, supondo invariável a cobertura  $\frac{m}{10}$ , pois então

$$R = R_n \left[ 1 - K \frac{m}{10} \right], \text{ onde}$$

$R_n$ , K e m são constantes.

Para compensar tal perda, o solo só encontra, à noite, uma fonte de calor, que é o armazenado no subsolo, durante o dia. Assim, só poderá perder o

valor  $R$  para o espaço, através de um fluxo, também igual e constante, de calor do subsolo, dado pela fórmula de NEWTON, numerada (18) em BRUNT:

$$R = Q = K_1 \rho_1 c_1 \left( \frac{\partial T}{\partial z} \right)_{z=0} \quad (18)$$

e na qual

$z$  = profundidade (contada positivamente para baixo), sendo

$z = 0$  na superfície.

$T$  = temperatura absoluta

$K_1$  = condutividade específica, adiante definida.

$\rho_1$  = densidade do solo

$c_1$  = calor específico do solo =

= n.º de calorías que fazem aumentar de 1º a temperatura da unidade de volume do mesmo.

A lei de NEWTON é evidente: o fluxo de calor será proporcional à condutibilidade  $K_1$ , à densidade  $\rho_1$ , ao calor específico  $c_1$ , e ao gradiente interno de temperatura  $\left( \frac{\partial T}{\partial z} \right)$ , tomado no ponto que nos interessa ( $z = 0$ ).

Por outro lado, a "variação de temperatura" que tal radiação  $R$  acarreta, será função da "natureza" do solo, pois dependerá da rapidez com que a perda de calor na superfície é compensada pelo citado afluxo térmico das camadas profundas, tudo segundo a fórmula de condução do calor

$$\frac{\partial T}{\partial t} = K_1 \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \quad (17)$$

equação (17) de BRUNT, na qual  $t$  é agora o "tempo", em segundos devendo  $R$  então ser expresso igualmente em cal/cm<sup>2</sup>/seg.

Tal fórmula é apenas um caso particular da equação do calor de FOURIER (1822)

$$\frac{\partial T}{\partial t} = h^2 \nabla^2 T,$$

o operador  $\nabla^2$  (Laplaciano) estando simplificado para uma só dimensão ( $z$ ), enquanto  $h^2$  é uma constante.

Segundo FOURIER  $h^2 = \frac{K}{c_1 \rho_1}$  onde

$K$  = condutividade térmica

$\rho_1$  = densidade

$c_1$  = calor específico.

BRUNT chama  $h^2$  de  $K_1$  (condutividade específica) e assim

$$K = h^2 c_1 \rho_1 = K_1 c_1 \rho_1.$$

Como em (18)  $R$  é constante, e no membro direito  $K_1$ ,  $c_1$ ,  $\rho_1$  são fixos para cada espécie de solo, segue-se igualmente

$$\left( \frac{\partial T}{\partial z} \right)_{z=0} = \text{constante na superfície } (z = 0).$$

Derivando (17) em relação a  $z$ :

$$\frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{\partial T}{\partial t} \right) = K_1 \frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right).$$

E, desenvolvendo o primeiro membro

$$\frac{\partial}{\partial z} \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\partial T}{\partial z} \right) = \frac{\partial S}{\partial t}.$$

(chamando  $S = \frac{\partial T}{\partial z}$ ) ou

invertendo a ordem de derivação no segundo membro:

$$\frac{\partial}{\partial z} \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} = \frac{\partial^2}{\partial z^2} \left( \frac{\partial T}{\partial z} \right) = \frac{\partial^2 S}{\partial z^2}$$

De tudo resulta a fórmula

$$\frac{\partial S}{\partial t} = K_1 \frac{\partial^2 S}{\partial z^2} \quad (20)$$

Trata-se de uma equação em derivadas parciais, que deverá ser resolvida mediante a condição limite

$$\frac{\partial T}{\partial z} = S = \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1} \text{ em } z = 0, \text{ dada por (18)}$$

A solução de (20) é, segundo BRUNT

$$S = \frac{\partial T}{\partial z} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1} \int_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^{\infty} e^{-u^2} du \quad (21)$$

na qual  $\pi = 3,1416$ .

Para integrar a fórmula de BRUNT

$$\frac{\partial S}{\partial t} = K_1 \frac{\partial^2 S}{\partial z^2}, \text{ sendo } S(z, t) = \frac{\partial T}{\partial z}$$

convém recorrer à dedução dada por PIPES (*Applied Mathematics*), pp. 547 a 549:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = h^2 \frac{\partial^2 v}{\partial x^2}; v(x, t) = \text{temperatura}$$

Vemos que as notações assim se correspondem

PIPES	BRUNT
$v$	$S$
$h^2$	$K_1$
$x$	$z$
$\theta$	$u$
$\left\{ \begin{array}{l} v = v_0 \\ x = 0 \\ t > 0 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} S = S_0 = \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1} \\ z = 0 \\ t > 0 \end{array} \right.$
$\left\{ \begin{array}{l} v = 0 \\ x > 0 \\ t = 0 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} S = \frac{\partial T}{\partial z} = 0 \\ z > 0 \\ t = 0 \end{array} \right.$
$h$	$\sqrt{K_1}$

Após longo desenvolvimento, através do cálculo operacional, e que não caberia aqui repetir, PIPES chega à solução final, para as condições limites estabelecidas:

$$v(x, t) = v_0 \left[ 1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^w e^{-\theta^2} d\theta \right]$$

$$\text{onde } w = \frac{a}{2\sqrt{t}} = \frac{x}{2h\sqrt{t}}$$

Temos, contudo que

$$\begin{aligned} \int_0^w \dots &= \int_0^\infty \dots - \int_w^\infty \dots, \text{ ou} \\ v(x, t) &= v_0 \left[ 1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty e^{-\theta^2} d\theta + \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_w^\infty e^{-\theta^2} d\theta \right] = \\ &= v_0 \left[ 1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{\sqrt{\pi}}{2} + \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_w^\infty e^{-\theta^2} d\theta \right], \\ &\left( \text{dado que } \int_0^\infty e^{-\theta^2} d\theta = \frac{\sqrt{\pi}}{2} \right), \text{ ou} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= v_0 \left[ 1 - 1 + \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_w^\infty e^{-\theta^2} d\theta \right] = v_0 \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_w^\infty e^{-\theta^2} d\theta = \\
 &= \frac{2}{\sqrt{\pi}} v_0 \int_{\frac{x}{2h\sqrt{t}}}^\infty e^{-\theta^2} d\theta
 \end{aligned}$$

Voltando à notação de BRUNT, segue-se

$$S = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1} \int_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^\infty e^{-u^2} du,$$

assim demonstrada.

Ela obedece à condição (18), uma vez que para  $z = 0$  temos

$$S = \frac{\partial T}{\partial z} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1} \int_0^\infty e^{-u^2} du$$

$$\text{Ora, } \int_0^\infty e^{-u^2} du = \frac{\sqrt{\pi}}{2} \text{ e daí } S = \frac{\partial T}{\partial z} = \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1} \frac{2 \cdot \sqrt{\pi}}{2} = \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1},$$

condição limite de BRUNT.

Agora, integrando (21) resulta

$$\begin{aligned}
 T = T_1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1} \left\{ \sqrt{K_1 t} \cdot e^{-\frac{z^2}{4K_1 t}} - \right. \\
 \left. - z \int_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^\infty e^{-u^2} du \right\} \quad (22)
 \end{aligned}$$

Temos, na verdade,

$$\int \partial T = \left[ \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1} \right] \cdot \int_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^\infty e^{-u^2} du \int dz$$

Mas  $\int \partial T = T - T_1$ , sendo  $T$  a temperatura no instante  $t$ , e  $T_1$  a inicial, a  $t = 0$  (18 horas). Sendo constante o termo da chave, precisamos resolver

$$\int \left\{ \int_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^\infty e^{-u^2} du \right\} dz,$$

o que faremos por partes, chamando  $U = \int_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^{\infty} e^{-u^2} du$

e  $dV = dz$ , ou  $V = z$ ,

$$\begin{aligned} \text{Como } \int U dV &= UV - \int V dU, \text{ teremos } \int \left\{ \int_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^{\infty} e^{-u^2} du \right\} dz = \\ &= z \int_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^{\infty} e^{-u^2} du - \int z dU. \end{aligned}$$

$$\text{Mas } dU = d \int_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^{\infty} e^{-u^2} du = \left| e^{-u^2} du \right|_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^{\infty}$$

por se anularem os sinais  $d$  e  $\int$ . Assim o último termo da diferença se torna

$$\begin{aligned} - \int z dU &= - \int z \left| e^{-u^2} du \right|_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^{\infty} \\ &= - \int z \left[ \frac{1}{e^{+\infty}} - e^{-\left(\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}\right)^2} \right] d \left( \frac{z}{2\sqrt{K_1 t}} \right) \end{aligned}$$

pois  $du$ , no limite inferior, é  $d \left( \frac{z}{2\sqrt{K_1 t}} \right)$ .

Prosseguindo, e dado que  $\frac{1}{e^{\infty}} = 0$ , teremos:

$$\begin{aligned} - \int \left( 0 - e^{-\left(\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}\right)^2} \right) \frac{z dz}{2\sqrt{K_1 t}} &= + \int e^{-\frac{z^2}{4K_1 t}} d \left[ \frac{z^2}{2 \times 2\sqrt{K_1 t}} \right] \\ &= + \int e^{-\frac{z^2}{4K_1 t}} d \left( \frac{z^2}{4\sqrt{K_1 t} \sqrt{K_1 t}} \right) \sqrt{K_1 t} \end{aligned}$$

(multiplicando e dividindo por  $\sqrt{K_1 t}$ )

$$\begin{aligned} &= - \int \left[ e^{-\frac{z^2}{4K_1 t}} d \left( \frac{z^2}{4K_1 t} \right) \right] \sqrt{K_1 t} \\ &= - \left| e^{-\frac{z^2}{4 \times K_1 t}} \right| \sqrt{K_1 t} \end{aligned}$$

pois  $\int e^x dx = e^x$ . Substituindo

$$T - T_1 = \left[ \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1} \right] \left\{ z \int_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^{\infty} e^{-u^2} du - \left( e^{-\frac{z^2}{4 \times K_1 t}} \right) \sqrt{K_1 t} \right\} \text{ Donde}$$

$$T = T_1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1} \left\{ \sqrt{K_1 t} \cdot e^{-\frac{z^2}{4 K_1 t}} - z \int_{\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}}}^{\infty} e^{-u^2} du \right\} \quad (22),$$

como queríamos provar.

Na superfície, onde  $z = 0$ , a temperatura será portanto

$$T = T_1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1} \left\{ \sqrt{K_1 t} \cdot e^0 - \left[ 0 \times \int_0^{\infty} e^{-u^2} du \right] \right\} =$$

$$= T_1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{R}{\rho_1 c_1 \sqrt{K_1}} \sqrt{t} \quad (23).$$

Ora, já vimos que para  $z = 0, S = \frac{\partial T}{\partial z} = \text{constante}$ , condição limite dada por (18). Por outro lado, de (21) e para  $t = 0$ , o limite inferior da

integral fica  $\frac{z}{2\sqrt{K_1 t}} = \infty$ , e assim  $S = \frac{\partial T}{\partial z} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1} \int_{\infty}^{\infty} e^{-u^2} du = 0$ .

Daí, sendo constantes os demais termos, depreende-se, de  $S = \frac{R}{\rho_1 c_1 K_1}$ , que a radiação efetiva  $R$  é nula a  $t = 0$ , quando salta súbitamente para o valor  $R = \text{constante}$ .

No crepúsculo, realmente, o fato se verifica: com a intensa radiação solar à tarde, a radiação para fora,  $R_n$ , é quase nula, mas com o pôr do Sol, às 18h, ela sobe rapidamente para o valor  $R$ .

Resta lembrar apenas que, na prática,  $T_1$  será a temperatura no crepúsculo e, para o cálculo da mínima, deveremos tomar  $t$  (em horas) igual à duração da noite (até a aurora, portanto). A fórmula permite, aliás, determinar a temperatura nas várias horas da noite.

A mudança da unidade de tempo (segundos em horas) deverá ser acompanhada da troca de unidade R para calg/cm<sup>2</sup>/min. Realmente,

$$\begin{aligned} R/\text{seg} \times \sqrt{t \text{ seg}} &= \\ &= R/\text{seg} \times \sqrt{t \text{ horas} \times 3600} = \\ &= \left( \frac{R}{\text{seg}} \times 60 \right) \sqrt{t \text{ horas}} = \\ &= \left( \frac{R}{\text{min.}} \right) \sqrt{t \text{ horas.}} \end{aligned}$$

Convém antes de prosseguirmos, definir melhor a condutividade K<sub>1</sub>, determinada por

$$K_1 = \frac{t (z_2 - z_1)^2}{4 L^2 \pi}$$

sendo t = 24h, z<sub>2</sub> e z<sub>1</sub> duas profundidades no solo, e L a diferença de tempo (em segundos) na ocorrência das temperaturas máximas em z<sub>2</sub> e z<sub>1</sub>. Aliás, pela teoria do calor de FOURIER, K<sub>1</sub> = n.º de calg por cm<sup>2</sup> que atravessa 1 cm de distância vertical no solo, quando nesta distância existir uma diferença de temperatura de 1.º.

(Realmente, no chamado "problema de muro", em que duas placas extremas estão a temperaturas T e t, sendo T > t, separadas pela distância e, e apresentando área S, a quantidade de calor Q que atravessa o muro independe da posição da secção no seu interior, e se expressa por

$$Q = K \frac{(T - t)}{e} S$$

Para S = 1 cm<sup>2</sup>, e = 1 cm, (T - t) = 1.º, K = Q, como dissemos).

Substituindo agora R pela sua expressão, já determinada:

$$R = R_n \left( 1 - K \frac{m}{10} \right) \text{ onde}$$

$$R_n = \sigma T^4 (1 - a - b \sqrt{e}), \text{ teremos:}$$

$$T = T_1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \sigma T^4 (1 - a - b \sqrt{e}) \left( 1 - K \frac{m}{10} \right) \frac{\sqrt{t}}{\rho_1 e_1 \sqrt{K_1}},$$

fórmula final.

Nos E. Unidos, JACOBS tomou para valores das constantes da atmosfera:

$$a = 0,44$$

$$b = -0,08$$

E nos solos a média das diversas espécies, obtendo

$$C_1 = 0,186$$

$$K_1 = 4,7 \times 10^{-3}$$

$$e_1 = 2,66.$$

Assim, para uma temperatura média da superfície  $T = 280^\circ$ , e sendo  $S = \sqrt{\pi} \rho_1 c_1 \sqrt{K_1} = 0,082$ ;  $2 \sigma T^4 = 1,0105$  resultou a fórmula (para céu limpo):

$$T = T_1 - 12,1 (0,56 - 0,08 \sqrt{e}) \sqrt{t}$$

que, numa noite média de  $t = 12h$  se torna

$$T = T_1 - 44,5 (0,56 - 0,08 \sqrt{e}).$$

Para céu nublado e noite de 12h:

$$T = T_1 - 44,5 (0,56 - 0,08 \sqrt{e}) \left(1 - K \frac{m}{10}\right), \text{ em que } K \text{ dependerá}$$

do gênero da nuvem. Para o caso de céu limpo, que mais interessa à questão da geada, teremos uma variação de temperatura à noite, segundo (23), e como  $T < T_1$ :

$$\begin{aligned} T_1 - T &= \Delta T = \\ &= + \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{R}{\rho_1 c_1 \sqrt{K_1}} \sqrt{t} = \\ &= + \frac{2}{\sqrt{\pi}} \frac{(\sigma T^4) (1 - a - b \sqrt{e})}{\rho_1 c_1 \sqrt{K_1}} \sqrt{t}. \quad (24) \end{aligned}$$

Esta fórmula permite concluir que a curva do termógrafo à noite será uma *parábola*. Com efeito, sendo constantes os vários termos à direita, exceto  $\sqrt{t}$ :

$$\begin{aligned} T_1 - T &= \text{const} \times \sqrt{t} \quad (24) \text{ ou} \\ (T_1 - T)^2 &= (\text{const})^2 \times t, \text{ da forma} \\ y^2 &= 2p x, \text{ parabólica.} \end{aligned}$$

Segundo observações feitas na Inglaterra, não há aliás apenas uma parábola, senão duas, ocorrendo a descontinuidade perto das 20h.

No caso que nos interessa atualmente (a zona cafeeira do Paraná) deveremos tomar para a duração da noite, no inverno,  $t = 13h$ . e assim será preciso

multiplicar a fórmula de JACOBS pelo fator  $\frac{\sqrt{13}}{\sqrt{12}}$ , obtendo

$$T = T_1 - 46,5 (0,56 - 0,08 \sqrt{e}) \left(1 - K \frac{m}{10}\right),$$

na qual  $T_1$  será a temperatura absoluta às 18h de tempo local, e = tensão do vapor (mb) à mesma hora.

Outros autores preferem, em vez de usar o fator  $\left(1 - K \frac{m}{10}\right)$ , calcular a mínima para céu limpo, e adicionar à mesma as seguintes correções, conforme a nebulosidade:

5 a 10 de Ci, Cc, Cs	.....	somar	1 <sup>o</sup>
8 a 10 de Cs	.....	"	2 <sup>o</sup>
7 a 10 de As	.....	"	3 <sup>o</sup>
4 a 7 de Ac	.....	"	3 <sup>o</sup>

10 de Ac .....	”	4°
1 de Ns, St, Ss .....	”	1°
4 a 6 de Ns, St, Sc .....	”	2°
9 de Ns, St, Sc .....	”	4°
10 de Ns, St, Sc .....	”	5°
Nevoeiro .....	”	5°

Tal sistema convirá sobretudo no caso das fórmulas empíricas adiante descritas, e permite justificar uma regra importante: *se a noite fôr coberta e a temperatura às 18h se conservar acima de 4°, a geada é improvável (BROOKS)*, bem como as regras universais:

a) A geada é mais provável em noite limpa, que favorece a radiação para o espaço, não devolvida ao solo pelas nuvens.

b) A geada é mais provável (no Brasil) sob ar polar sêco, de baixa tensão do vapor.

c) A geada é menos provável sob uma floresta que nos campos: a copa das árvores representa aqui o papel da superfície radiante. As fôlhas se resfriam, comunicando tal resfriamento ao ar circunjacente. Êste, mais pesado, cai, mistura-se ao mais quente inferior, e assim a temperatura sob a floresta se conserva elevada, defendendo o solo contra a geada. O sombreamento dos cafeeiros (pelo ingâzeiro, como se recomenda) seria pois uma boa solução, pelo menos contra a geada branca.

Outro recurso seria o plantio em zonas de grande nebulosidade noturna, o que não é possível encontrar na região.

## 5 – TOPOGRAFIA

### *Vales*

Tudo o que foi dito se refere a um horizonte plano. Nos vales a radiação depende dos taludes, e fica reduzida, conforme a inclinação B dos mesmos, às seguintes porcentagens:

B	0°	5° a 15°	20°	30°	45°	60°	75°	90°
%	100	98	96	90	75	54	28	0

Dessa maneira, a queda de temperatura deveria se reduzir das mesmas frações. Contudo, o vale recolhe o ar frio que desce das encostas, e não se pode calcular com rigor a redução, que só apresentaria aliás, valor sensível com inclinação superior a 30°.

Pelo contrário, os baixios são até zonas muito perigosas, onde se acumula lentamente o ar frio que desce à noite das montanhas, nêles sendo muito frequentes as geadas.

### *Montanhas*

A geada é naturalmente mais freqüente nas zonas de altitude, planaltos e montanhas, que apresentam temperaturas mais baixas, devido ao gradiente

atmosférico normal ( $1^{\circ}/200\text{m}$ , em média), a queda noturna já partindo assim de valores mais próximos de  $0^{\circ}$ . A zona cafeeira do Paraná não se estende às alturas de 900 a 1 000 metros, onde a frequência de geadas tornaria impossível o cultivo. Contudo, zonas mais elevadas são às vezes mais favoráveis que o vale, dado que nas noites calmas o ar frio dos taludes escorre, como já dissemos, para os baixios.

Pois a coluna atmosférica sobre o vale não se resfria, como sabemos. Apenas o ar "junto da montanha", o faz, pela radiação do solo, ficando frio e descendo lentamente por gravidade, tratando-se de um vento com velocidade média de  $1,5\text{m/seg}$ . Não sendo aliás um vento isobárico, inexistente o aquecimento do föhn, e o ar se conserva frio, acumulando no fundo do vale.

Nos taludes porém, como desce em turbilhões, êle vai se misturando com o ar quente da coluna livre central e assim aquecendo. Por êste fato a temperatura nas montanhas é mais elevada à noite que a das zonas baixas, formando o que se chama de *thermal belt*. Claro que em tal zona, que aliás, segundo SCHMIDT, alcança a maior altura pela madrugada, a geada será menos frequente que no planalto superior, ou no vale inferior.

GEIGER achou para a altura média do *thermal belt* 800 metros, e assim será, esta, nos vales, a zona com menor frequência de geadas.

### Orientação

Há uma diferença sensível na frequência do fenômeno conforme a exposição do terreno, e a sua umidade.

#### a) Caso de solo sêco:

Estando o Sol sempre a norte, durante o inverno do hemisfério sul, as plantações situadas na encosta *leste* recebem o calor solar diretamente a partir das 7 horas, e assim o forte aquecimento completa o estrago já ocasionado pelas geadas. Enquanto isso, os cultivos situados na encosta oeste permanecem na sombra, aquecidos lentamente pelo calor do ar, dando tempo a que o vegetal restabeleça sua circulação, e minorando os efeitos da geada. Já às 12 horas, quando o Sol começa a aquecer diretamente a vertente oeste, esta vai adquirindo maior temperatura, ao passo que a vertente leste fica na sombra, quase não se aquecendo mais. Por tudo isto, a maior temperatura máxima ocorre sempre na encosta NW, no hemisfério sul, enquanto a menor máxima se verifica na encosta SE.

#### b) Caso de solo úmido:

Nestas condições, o aquecimento, a partir de 7 horas na encosta leste, é menos intenso, pois grande parte do calor é gasto na evaporação da água, tornando menos grave o efeito do Sol sobre as plantas, após uma geada. Enquanto isso, o ar aquecido vai secando o solo na encosta oeste. Quando o Sol aí chega, à tarde, já encontra sêca a superfície, sendo empregado todo o calor no aquecimento do ar. Assim, como no caso anterior, a maior temperatura máxima continua a ocorrer na encosta NW, conservando-se fresca a de SE, agora na sombra.

À noite, por outro lado, o resfriamento partirá de um nível mais alto na vertente NW, assim menos sujeita à geada que a de SE, onde às 18h já o ar está mais frio. Serão, portanto, mais raras e menos graves as geadas nas exposições a oeste e noroeste, verificando-se o contrário nas de leste e sueste, à parte outros fatores.

## 6 – SOLO

Até agora este fator só foi levado em conta através de seus valores médios. Devemos porém estudá-lo com maior exatidão.

Segundo DUFOUR, o calor específico  $c_1$  é bastante fraco no ar (0,17) subindo a 10, na água pela própria definição de caloria, enquanto nos minerais oscila em torno de  $c_1 = 0,2$ .

Já a condutividade  $K_1$ , também muito pequena no ar = 0,000054, passa na água para 0,0014, oscilando nos minerais de 0,001 a 0,006. Assim, um solo *bom condutor* permitirá substituir o calor perdido pela radiação, apresentando mínimas mais elevadas que outro mau condutor. Por fim a densidade  $\rho_1$ , de valor 1 na água, cai a 0,1 na neve, que contém grande porcentagem de ar ( $\rho = 0,00127$ ), e se conserva em torno a 2,5 para os minerais da crosta terrestre.

Sabendo agora a composição dos vários solos, será fácil calcular o produto das constantes  $\rho_1 c_1 \sqrt{K_1}$  no denominador da fórmula de BRUNT.

DUFOUR apresenta o seguinte quadro:

Solo	Sol. %	Liq. %	Gás. %	$\rho_1$	$c_1$	$K_1$	$\rho_1 c_1 \sqrt{K_1}$
Sêco	60	20	20	1,8	0,23	0,0025	0,0207
Normal	60	30	10	1,9	0,52	0,0030	0,0543
Saturado	60	40	0	2,0	0,81	0,0035	0,0955
Neve	10	—	90	0,1	0,50	0,0050	0,0035

Como vemos, a densidade do solo aumenta com a quantidade de água, líquido pesado que substitui o ar mais leve nos poros da terra. Crescem pela mesma razão os valores de  $c_1$ ,  $K_1$ , e assim do denominador  $\rho_1 c_1 \sqrt{K_1}$ . A neve, de fraca densidade, constitui um caso à parte, com denominador mínimo. BRUNT cita valores mais generalizados, ou seja (Solo sêco):

$$\rho_1 = 2,5$$

$$c_1 = 0,2$$

$$K_1 = 4,7 \times 10^{-3} = 0,0047.$$

Solo molhado (20% de água): Apenas declara que o valor de  $\rho_1 c_1 \sqrt{K_1}$  é cinco vezes maior que o do solo sêco, no que concorda praticamente com a tabela de DUFOUR.

Para neve indica:

$$\rho_1 c_1 \sqrt{K_1} = 0,004, \text{ praticamente o citado na tábua anterior.}$$

É fácil concluir, dada a colocação do produto no denominador, que a “queda de temperatura” será inversamente proporcional a  $\rho_1 c_1 \sqrt{K_1}$ . Assim ela se apresentará bem maior (cêrca de 5 vêzes) sôbre solo sêco que sôbre o saturado. Pois neste a água, com fortes valores de  $\rho_1 c_1 \sqrt{K_1}$ , substitui o ar, de pequenos valores dos mesmos constituintes. Isto, malgrado os parâmetros da água serem menores que os da parte sólida, que ela não substitui, entretanto. Por êste fato, molhar o solo constitui ótima defesa contra a geada, tanto mais eficaz quanto mais encharcado o chão. E assim, se choveu à tarde, o fenômeno será pouco provável. A não ser que um vento constante, através de forte evaporação, acarrete novo resfriamento. Com efeito, a evaporação de água rouba calor ao solo (calor latente de vaporização), e esfria o ar, sobretudo onde existem plantas rasteiras, ou grama molhada. E, dêsse modo, a chuva pode ser uma arma de dois gumes, tudo dependendo da evaporação, ativada pelo vento. A noite seguinte à chuva, quando limpa e de vento forte será propícia à geada.

Já vimos que se tornam perigosos, propiciando a geada, os solos de fraca condutibilidade. Nestes, além de ser reduzido o afluxo de calor do subsolo, o que acarreta queda acentuada na temperatura superficial, acrcescem mais dois fatôres:

a) o solo mau condutor, logra armazenar escasso calor durante o dia, e assim pouco tem a devolver à noite.

b) Por fraca penetração do calor diurno, as temperaturas máximas foram altas, o que, aquecendo muito as plantas, torna-as mais sensíveis ao posterior resfriamento abaixo de 0° pela madrugada (geada). Cabe acrescentar que um solo pantanoso, apesar da água, é pouco condutor, e assim favorece as geadas.

Para um cálculo mais rigoroso, convirá usar os valores de DUFOUR, em lugar da simples média já citada no estudo feito por JACOBS. Mas não basta considerar a umidade do solo, e sim sua própria composição química, dada sobretudo a variação de  $K_1$ . Assim o menor produto  $\rho_1 c_1 \sqrt{K_1}$  se verifica sôbre *areia*, que dará portanto a maior variação, ou seja as menores mínimas. Seguem-se, com variações decrescentes e mínimas cada vez mais fracas: terra leve, terra pesada, pedra e água. Por fim, e como já foi dito, o menor produto corresponde à neve, (dada a grande porcentagem de ar) sôbre a qual as mínimas serão assim extremamente baixas. Mas isto não constitui problema para a zona em estudo. Finalmente a côr do solo também influi, mas agora através do fator radiação R. Quanto mais claro o chão, mais afastado das condições de corpo negro, portanto menos irradiação, acarretando menor resfriamento, e mínimas mais fracas. As “condições da lavoura” também influem: a terra recentemente arada ou revolvida apresenta grande porcentagem de ar, logo, menor densidade e valores mais baixos do produto  $\rho_1 c_1 \sqrt{K_1}$ , (por ser o ar pouco condutor), o que acarreta acentuado resfriamento noturno, e mínimas muito inferiores às do solo endurecido. Lavrar a terra é portanto desaconselhável em época de geada, a menos que se a misturasse com a camada inferior de maior condutibilidade, o que até seria vantajoso.

## 7 — REVESTIMENTO

A grama, pelo aumento da superfície radiante, através das fôlhas, e pela evaporação d'água, constitui um acentuado fator de resfriamento, favorecendo as geadas.

É assim que para 1 metro quadrado de solo nu há até 50 metros quadrados de fôlhas evaporando, as quais, por ficarem frias, roubam calor ao ar, cuja temperatura assim declina.

Além disso, tanto a grama quanto a vegetação velha isolam o calor, correspondendo portanto a um solo mau condutor. Em resultado o ar fica até 9° mais frio com tal revestimento que no solo nu, o que explica a mais freqüente formação de geadas e neveiros sôbre grama. Por êste fato, aconselha-se *limpar a plantação*, removendo o tapête de fôlhas que acarreta mínimas muito baixas. Esta, às vêzes, a única razão das diferenças de comportamento, quanto à geada, em dois cafèzais semelhantes: um foi cuidado, outro não.

Por fim, tendo em vista o capítulo seguinte, devemos acentuar que a natureza do solo influi mais que a calmaria na formação da geada.

## 8 — VENTO

Fórmulas e regras até agora estudadas se referem às condições de calmaria, bem mais favoráveis à geada branca (de radiação), dada a estratificação do ar frio superficial. Isto porque, se o vento soprar com velocidade forte ou, sendo fraca, na direção de subida da encosta, a geada será difícil.

Realmente, neste último caso fica impedido o acúmulo de ar frio no fundo dos vales; e no primeiro, dada a forte turbulência e mistura com o ar superior mais quente, o vento não permite ao ar superficial a perigosa queda de temperatura que causa a geada.

As condições de calmaria ocorrem sobretudo nos centros de alta pressão que, para permitirem geada, devem ter baixa temperatura e fraca tensão do vapor. Assim, no caso do Paraná e São Paulo, a geada só ocorrerá em centros anticiclônicos, de massa polar continental, e cuja previsão de movimentos ou intensificação terá de ser feita nos centros previsores. As regras necessárias a um tal estudo escapam ao objeto dêste trabalho, mas se encontram condensadas em nossos livros *Previsão do Tempo e Circulação Superior*. De qualquer modo, os princípios de *calmaria favorável à geada*, e *vento desfavorável se referem às condições vigentes à noite*. Durante o dia, entretanto, o contrário pode ocorrer. Com efeito:

1.º) Se o dia foi calmo e limpo, a temperatura se eleva muito no solo, sob a intensa radiação solar. Assim a queda de temperatura à noite parte de um nível mais alto, podendo não descer até 0°, o que evitará a geada.

2.º) Se o dia foi de muito vento, a turbulência mistura o ar superficial com o superior, impedindo uma acentuada elevação da temperatura máxima. A manutenção de fortes ventos à noite, impedirá a geada. Mas se a calmaria ocorrer justamente após 18h, associada a céu limpo, então a geada será muito provável, pois a queda noturna de temperatura já principia de valores  $T_1$  bastante baixos no crepúsculo.

## 9 — FÓRMULAS

*Fórmula de HEWSON*

Além da indicada por BRUNT, outras fórmulas são usadas no cálculo da temperatura mínima, tôdas empíricas e baseadas nos fatôres já estudados.

HEWSON propõe um gráfico, cujas coordenadas são a "umidade relativa às 15h (na vertical) e a diferença entre a "Mínima do dia seguinte e o *dew-point* de hoje às 15h na horizontal.

Os diversos pontos se distribuem em tôrno de uma *parábola* que será determinada exatamente pelo método dos mínimos quadrados. A seguir, dadas a umidade relativa e o *dew-point* de qualquer dia às 15h, bastará extrair da fórmula (ou do gráfico) a diferença (mínima — *dew-point*, a qual somada ao *dew-point* permitirá prever a mínima do dia seguinte.

ANGOT cita outras fórmulas, como por exemplo:

$$m = ct - dT - K \text{ onde}$$

$m$  = temperatura mínima;  $c$ ,  $d$ ,  $K$  são constantes obtidas pelo método dos mínimos quadrados.

$T$  = temperatura às 18h.

$t$  = temperatura *úmida* às 18h.

Recomenda calcular duas fórmulas: uma para noite limpa, outra para noite encoberta.

*Fórmula de YOUNG*

É bastante exata, sobretudo em noite limpa e de calmaria. Mas, conforme o estado do solo, aos valores da mínima calculados dever-se-á *subtrair* 1° para solo sêco, e somar 1° para solo molhado, dados os motivos já expostos. O êrro máximo oscila sempre em tôrno de 2°. Cada localidade terá uma fórmula diferente, para levar em conta os fatôres topográficos, calculando-se as constantes pelo método seguinte, que toma em consideração a cobertura. Como já foi dito, a mínima depende do *dew-point* e umidade da véspera às 15h, seja:  $y = f(d) + \varphi(h)$ .

$$y = d - \frac{h - n_1}{n_2} + V_d + V_h$$
, em que  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $V_d$ ,  $V_h$ , variam com a nebulosidade (0 — 2, 3 — 7, 8 — 10),  $V_d$ ,  $V_h$  sendo funções respectivamente do *dew-point* e umidade relativa às 15h.

Eis a forma prática do cálculo:

1.º) Separar as observações:

$y$  = temperatura mínima do *dia seguinte*

$d$  = *dew-point* às 15h

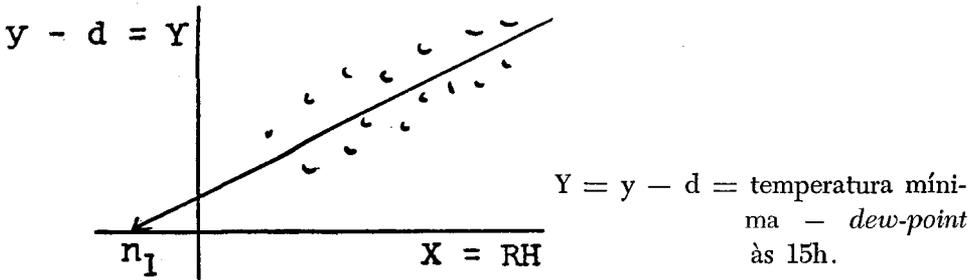
RH = umidade relativa às 15h

N = nebulosidade às 15h

em classes, conforme as nebulosidades:

$$(0 - 2) \quad (3 - 7) \quad \text{e} \quad (8 - 10)$$

2.º) Para cada classe de nebulosidade fazer um gráfico, marcando no eixo dos X a umidade às 15 h e no dos Y o valor:



Agora passar uma reta satisfatória entre os pontos, obtendo:

$$y - d = - \frac{h - n_1}{n_2}$$

(Vd, Vh entrarão como correções posteriores).

Fazendo  $y - d = 0$  ou mínima = *dew-point* às 15 h resulta:

$$0 = - \frac{h - n_1}{n_2}$$

$$0 \times n_2 = 0 = - (h - n_1)$$

$$\text{ou } h = n_1$$

Donde  $n_1$  = umidade de interseção da reta no eixo RH (= X).

Quanto a  $n_2$  = mudança (em RH) na reta para uma variação de 1º em  $y - d$ .

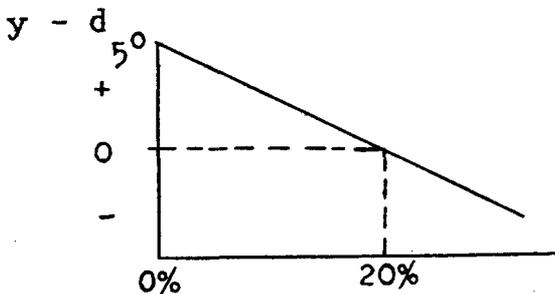
$$\text{Pois } y - d = 1 = - \frac{h - n_1}{n_2}$$

$$n_2 = - (h - n_1)$$

Como  $n_1$  = HR para  $y - d = 0$ ,

e para  $y - d = 1$  dá h, temos:

$$n_2 = - (h - n_1) = \text{variação de h para } 1^\circ.$$



(Se, por ex. varia de RH = 0% para  $y - d = 5^\circ$  até RH = 20% ( $n_1$ ) para  $y - d = 0^\circ$ , teremos  $n_2 = - (16 - 20) = - (-4) = + 4\%$ , pois em  $y - d = 5^\circ$  variou 20%, e em  $y - d = 1^\circ$  variou 4%).

Agora, em cada classe de nebulosidade, faz-se uma ficha para cada observação, calculando os desvios  $y$  — Mínima entre  $y$  (mínima de YOUNG) e a real.

$d^{15h}$	RH <sup>15h</sup>	Mín.real	Mín.calc.	Desvio
30.5	76	28.4	$y$	$y$ — Mín

Arrumam-se as fichas em ordem *crescente* de umidade, e para cada grupo de RH (0 — 10, 10 — 20, ... 90 — 100) calcula-se a correção média  $V_h$ . Aplica-se então o valor  $V_h$  na fórmula, obtendo novo valor  $y'$  ( $\neq y$  anterior), e calcula-se novamente a diferença para a mínima real ( $y' - \text{Mín.}$ ).

Arrumam-se novamente as fichas em ordem crescente de  $d$  (*dew-point*), e calcula-se para grupos de  $5^\circ$  ( $10^\circ - 15^\circ$ ,  $15^\circ - 20^\circ$ , etc) a correção média  $V_d$  de cada grupo.

Tais correções, bem como os valores das constantes, foram por nós calculadas para várias cidades do Brasil, e constam de antiga memória: "Previsão da Temperatura Mínima (1946)". Figuram na mesma fórmulas para Curitiba e Jaguariáiva, podendo o método ser estendido facilmente a outros pontos da zona cafeeira, tão cedo sejam montadas estações meteorológicas na região.

### CONCLUSÃO

O problema da geada é um dos mais graves que enfrenta a lavoura do café, árvore de clima tropical, e no entanto cultivada, *contra todos os princípios ecológicos*, em zona sujeita ao fenômeno. Não acredita o autor, baseado no que afirmam autoridades de renome, que o sistema defensivo proposto, (a cortina de fumaça) tenha eficácia absoluta. Espera contudo que, mediante o emprêgo criterioso das regras e fórmulas aqui coligidas, a geada possa ser prevista com satisfatória exatidão, evitando que os futuros malogros, nas operações de defesa, possam ser atribuídos a erros do Serviço de Meteorologia.

De qualquer modo estas linhas constituem apenas uma introdução ao assunto, devendo novas pesquisas ser realizadas, sobretudo no setor da micro-climatologia.

---

#### RESUMÉ

L'auteur parle d'abord des différentes formes de la gelée et des causes de leur formation.

Comme l'une des plus importantes causes de la formation de la gelée est la radiation nocturne, l'auteur l'étudie théoriquement non seulement pour le ciel limpide mais aussi pour le ciel nuageux.

Il y a ensuite un chapitre sur la deduction de la formule de BRUNT pour le pronostique de la baisse nocturne de la température. C'est de cette formule qu'ont peut déduire les règles de la prévision de la gelée.

L'influence de la topographie sur le refroidissement et aussi celle de la nature du sol sont profondément étudiées ce qui permet d'établir des règles pour une meilleure défense des cultures. On peut inclure parmi ces conseils l'utilisation du facteur vent et celui du revêtement du sol.

Pour finir son étude il expose la formule de YOUNG et la méthode de la détermination des constantes locales.

---

#### RESUMEN

El autor comienza describiendo las diversas formas de helada y las causas de su formación.

De ellas se sobresa le radiación nocturna, expuesta teóricamente para los dos casos del cielo limpio y encubierto.

Se sigue um capítulo detalhado con la deducción de la formula de BRUNT para el pronóstico de la caída de temperatura. De la referida fórmula se deducen reglas de previsión de la helada.

La influencia de la topografía en el resfriamiento así como la de la naturaleza del suelo son estudiadas apuradamente, permitiendo elaborar consejos para una mejor defensa de los plantíos. Se incluye en los mismos el aprovechamiento del factor viento y del revestimiento.

El auctor concluye su trabajo con una exposición de la fórmula de Young y el método para la determinación de las constantes locales.

---

#### SUMMARY

The author describes first the several kinds of frost and the causes of their formation.

From those kinds of frost raises the nightly radiation, theoretically exposed for the two cases of clear and covered sky.

Following, comes a very detailed chapter including the deduction of BRUNT's formula to the prognostication of the nightly fall of temperature. From that related formula they deduct rules about foreseeing of frost.

The influence of topography on cooling, as well as the kind of the ground are deeply studied, so it's possible to elaborate advice about a better defense of plantation. In the same advice they include the employment of wind and of revestment.

The study finishes with an exposition of Young's formula and the determination method of the local constants

---

#### ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser beginnt mit der Beschreibung der verschiedenen Formen des Frostreifes und der Ursachen ihrer Bildung.

Von diesem hebt sich die naechtlliche Ausstrahlung hervor, teoretisch fuer beide Faelle des klaren und bedeckten Himmels.

Es folgt ein ausfuehrliches Kapitel mit der Schlussfolgerung von BRUNT fuer die oraussage der naechtllichen Temperatursenkung. Von dieser Formel leitet man Regeln fuer die Voraussage vom Rauehreif ab.

Der einfluss der Topographie auf die Abkuehlung, sowie die Bodenbeschaffenheit werden einem gruendlichen Studium unterzogen, wodurch die Ausarbeitung von Ratschlaegen fuer eine bessere Verteidigung der Pflanzungen gewaehrleistet wird. In diesem ist die Ausnutzung des Faktor Wind und Bodenbeschaffenheit eingeschlossen.

Die Beobachtung schliesst mit einer Darlegung der Formel von YOUNG und der Methode der Festlegung der oertlichen Bestaendigkeiten.

#### RESUMO

La aŭtoro komencas priskribante la diversajn formojn de prujno kaj la kaŭzojn de ĝia formado.

El ili distingiĝas la nokta disradiado, teorie elmontrita por la du okazoj de sennuba kaj nuba ĉielo.

Sekvas detala ĉapitro kun la dedukto de la formulo de BRUNT por la antaŭdiro de la nokta falo de temperaturo. De la menciita formulo oni deduktas regulojn de antaŭvido de la prujno.

La influo de la topografio sur la malvarmiĝon same kiel tiu de la karaktero de la grundo estas studitaj ĝisfunde, kio ebligas la ellaboradon de konsiloj por plej bona defendo de la plantejoj. En tiujn oni enkalkulas la utiligon de la faktoro — vento kaj de la kovrado.

La studaĵo finiĝas per elmontro de la formulo de YOUNG kaj de la metodo por determini la lokajn konstantojn

# EXPEDIÇÃO CIENTÍFICA PARANAENSE À SERRA DE PARANAPIACABA E ALTO RIBEIRA

Cel. JOÃO DE MELLO MORAES

## CONSIDERAÇÕES SÔBRE AS ÁGUAS ANALISADAS

(Continuação)

### 1 – Água da cidade de Cêro Azul

Geologia – Zona de granitos e filitos.

A amostra destinada à análise foi colhida no depósito, donde sai o encanamento que por gravidade, alimenta as bicas públicas e o “Nosso Hotel”. Encontra-se a referida caixa, no vale do ribeirão Quebrada Funda, a céu aberto, com a superfície ao nível do solo, junto de uma habitação, ao lado da estrada Curitiba – Cêro Azul.

De modo que a impressão colhida no local, pelos membros da Expedição foi de que sòmente a análise química da água de Cêro Azul, bastaria para condená-la, o que de fato se verificou pela presença de amônio  $NH_4$ , que por sinal é negativo, nas águas correntes da região, examinadas pelo IBPT.

Os detritos orundos de limpeza da caixa de cimento do depósito d'água, estavam jogados nos bordos da mesma, de sorte que – com a menor chuva e alguma parte do vento, estavam sujeitos a retornarem à situação primitiva.

Trata-se a água de Cêro Azul de um verdadeiro caso de atentado à saúde pública, clamando por urgentes medidas dos poderes públicos responsáveis, porquanto essa água é ingerida por muitos dos habitantes da cidade e a ela pode atribuir-se, principalmente no verão, os numerosos casos de disenteria e sobretudo o aumento da mortalidade infantil.

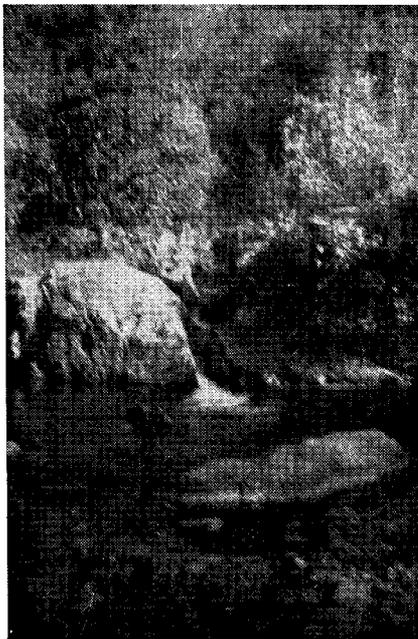


Foto 1 – O ribeirão do Canha que goza da fama de aurífero, é uma corrente de água mineral alcalino-terrosa, cálcica, pouco magnésiana e a mais rica em cloreto de potássio, das águas examinadas do Alto Ribeira. As suas nascentes acham-se a NW da serra, do Canha, a menos de 10 km do Ribeira e embora seja de pouca água, é algo torrentoso, pois acusa a declividade média de 5%. Foto do local de amostra analisada, cerca de 14 km de Cêro Azul, no caminho carroçável desta cidade para o ribeirão Mato Preto, notando-se a torrente estrangulada num “itararé mirim” de granito pórfito.

(Foto Cel. Mello)

### 2 – Água da cidade de Cêro Azul, colhida 20 metros acima do depósito geral.

Geologia – Zona de granitos e filitos.

Dada a má impressão colhida pelos membros da Expedição ante as condições desfavoráveis, de que se reveste o local de

captação da água destinada a Cêrro Azul, o prefeito municipal, Sr. ATANAGILDO DE SOUSA LAIO, sugeriu que a caixa d'água poderia ser construída pouco mais acima da vertente, aproveitando-se o mesmo manancial.

Entretanto, conforme se depreende da análise, a pretendida solução, não resolve o caso da má qualidade do manancial em questão.

É que se trata de um diminuto arroio, correndo sob vegetação, em leito rico em detritos orgânicos, em relação ao pequeno volume d'água, sem aeração suficiente, a ponto de a análise não revelar a presença de gás carbônico.

### 3 – Água do “Hotel São Paulo”, em Cêrro Azul.

Geologia – Zona de granito muito alterado.

Em virtude do sabor diferente e da sensação de “água pesada” (salobra), que oferece a água do mencionado hotel, houve por bem a Expedição, submetê-la a análise que concluiu tratar-se de água “mineral alcalino terrosa” (cálcica), sob o ponto de vista químico, mas condenável, sob o aspecto bacteriológico, dada a presença excessiva de matéria orgânica e amônia livre.

Contudo, cumpre assinalar que a água em consideração, não é em regra ingerida, mercê das circunstâncias de sabor e sensação, já apontados, porém é utilizada na fabricação de sorvetes do bar anexo, acompanhado do copo d'água gelada, o que se reveste de muita importância, durante os dias quentes, do intenso calor do verão em Cêrro Azul. Então, a procura de sorvetes é dia e noite, principalmente por moças e crianças.



Foto 2 — O ribeirão Bonsucesso que a par do ribeirão Mato Prêto, revelaram-se após o Ribeira, as águas correntes mais ricas em sílica, tem suas nascentes no maciço granítico Morro Grande — Luis Lanhoso. Aspecto do ribeirão Bonsucesso, onde foi colhida a amostra analisada a montante da passagem do caminho carroçável, cêrca de 13 km de Cêrro Azul, em que se destacam através dos mais diversos fragmentos das rochas da série Açungui, o pretérito trabalho enérgico de transporte das águas e a beleza da mata higrófila marginal.

(Foto Cel. Mello)

4 — *Água do ribeirão Bocaina.*

Geologia — Zona de calcários puros e dolomíticos.

Logo a jusante da barra do ribeirão do Rocha, portanto já no município de Bocaiuva do Sul, depara-se um pequeno tributário do rio Ribeira, denominado “Bocaina”, situado na propriedade do Sr. MANUEL MACIEL DOS SANTOS.

Notabiliza-se o Bocaina por constituir a água corrente mais rica em cálcio, até agora conhecida no Paraná, tratando-se pois de uma água mineral positivamente cálcica.

Segundo informações obtidas pelo Dr. MOTZKO, a quem esteve afeto o estudo da área entre o ribeirão Mato Preto e a corredeira do Ouro Grosso, a água do Bocaina goza de propriedade de petrificar a madeira, isto é, na linguagem do caboclo, os paus d’árvore que se depositam no riacho, “viram pedra”.

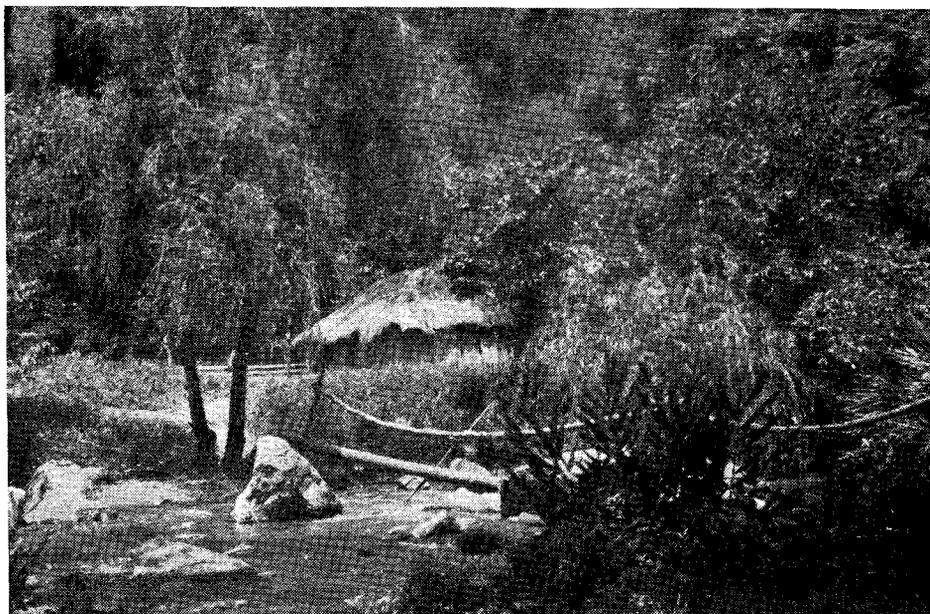


Foto 3 — O rio Mato Preto é um dos cursos d’água mais curiosos da bacia do Alto Ribeira, porquanto, ao lado das suas mudanças de direção, forçadas pelo Morro Grande e a serra do Canha, oferece em seu curso inferior, o fenômeno de súbitas e periódicas enchentes, provocadas pelas “águas encantadas”. Aspecto do ribeirão Mato Preto, no ponto terminal do caminho, até onde se pode chegar de jipe, vindo de Cêro Azul, distante 21 km.

(Foto Cel. Mello)

5 — *Água do ribeirão Bonsucesso.*

Geologia — Zona predominante de granitos, filitos e calcários puros.

A água do ribeirão Bonsucesso, destinada a análise foi colhida cêrca de 100 metros acima da sua barra no Ribeira, junto ao vau do caminho carroçável entre Cêro Azul e o ribeirão Mato Grosso, distante 13 quilômetros daquela cidade.

O vale do ribeirão Bonsucesso encerra predominantemente granitos e filitos ocorrendo também calcário puro e xistos metamórficos.

Impõe-se salientar que em assunto de água de rios do Alto Ribeira, a heterogeneidade dos depósitos rochosos, encontrados no leito dos seus cursos,



Foto 4 — As quatro pessoas que se acham sentadas, moradoras da zona de Mato Preto, estão justamente de costas para a depressão a menos de 10 metros, onde após estrondo e característico murmurar, irrompem águas subterrâneas intermitentes, as quais não só modificam por algumas horas a composição química das águas do ribeirão Mato Preto, turvando-as, como também levantam-lhe o nível, próximo de 1 metro. Aspecto tomado em direção à margem direita do ribeirão Mato Preto, para a propriedade do Sr. Alberto Bueno da Rocha, aproximadamente entre a serra do Canha e o Ribeira, notando-se os blocos calcários, provavelmente expelidos do ponto que deu lugar à boca externa do sifão da água subterrânea, chamada "Água encantada".  
(Foto Dr. Motzko)



Foto 5 — O rio Ponta Grossa, que banha a cidade de Cêrro Azul, tem o leito no seu curso inferior, caracterizado por notável exposição de granito pórfito. Daí explicar-se, em parte, a riqueza de suas águas em compostos de sódio e potássio. Aspecto tomado do ponto em que foi colhida a amostra d'água analisada, próximo da barra no Ribeira, em direção a montante.  
(Foto Cel. Mello)

é forçosamente uma função da extensão dos mesmos e da grandeza da bacia e da profundidade do vale.

Assim pois tais análises devem refletir, em parte a complexidade litológica dos elementos da série Açungui, desde a composição das rochas metamórficas, às de intrusões magmáticas de natureza ácida e básica, a par das formações secundárias.

#### 6 — *Água do ribeirão do Canha.*

Geologia — Zona predominante de calcário puro, xistos, quartzos e granito pórfiro.

Cêrca de 800 metros após o vau do ribeirão Bonsucesso, o caminho carroçável entre Cêrro Azul e o ribeirão Mato Prêto, cruza as águas do ribeirão do Canha, onde foi colhido a amostra analisada.

As águas do ribeirão do Canha, que goza de fama de aurífero, revelaram-se alcalino-terrosas, cálcicas, embora no local da amostra corram sôbre granito pórfiro. É que se encontram no trecho médio da sua bacia, rochas calcárias, como notadamente a calcita.

#### 7 — *Água do ribeirão Mato Prêto.*

Geologia — Zona dos mais diversos componentes litológicos da série Açungui.

A amostra destinada a análise, foi colhida cêrca de 100 metros a montante da barra do aludido ribeirão, no rio Ribeira, distante 18,5 quilômetros de Cêrro Azul.

Depois do rio Ponta Grossa é o ribeirão Mato Prêto o mais extenso afluente da margem direita do Ribeira, dentro do município de Cêrro Azul, encontrando-se na sua bacia todos os representantes litológicos clássicos da série Açungui, com provável exclusão do dolomito.

Importa salientar que a análise apresentada, reflete o teor químico normal das águas do ribeirão Mato Prêto, porquanto conforme o testemunho de diversos moradores ribeirinhos, o curso inferior do referido ribeirão (alturas do ponto médio, entre a foz e a serra do Canha), sofre enchentes súbitas, provocadas por fontes intermitentes, cuja regularidade, ainda não foi estudada.

Então, de acôrdo com as informações colhidas na região, não só o nível das águas do ribeirão Mato Prêto, sobe mais de 1 metro em algumas horas, como também as suas águas ficam turvas, devido à mistura com as águas subterráneas altamente calcárias.

O fenômeno é explicável considerando-se a ocorrência de fraturas, ligadas à cavidade calcária interna, bolsão que se esvazia, quando a água nêle depositada, atinge o nível máximo do sifão.

São as regionalmente conhecidas “águas encantadas”, cuja eclosão copiosa é precedida de peculiar estrondo: “a água estoura e ouve-se a buia”, diz o caboclo, ou então: “ouve-se o bufo e começa a bispar água”.

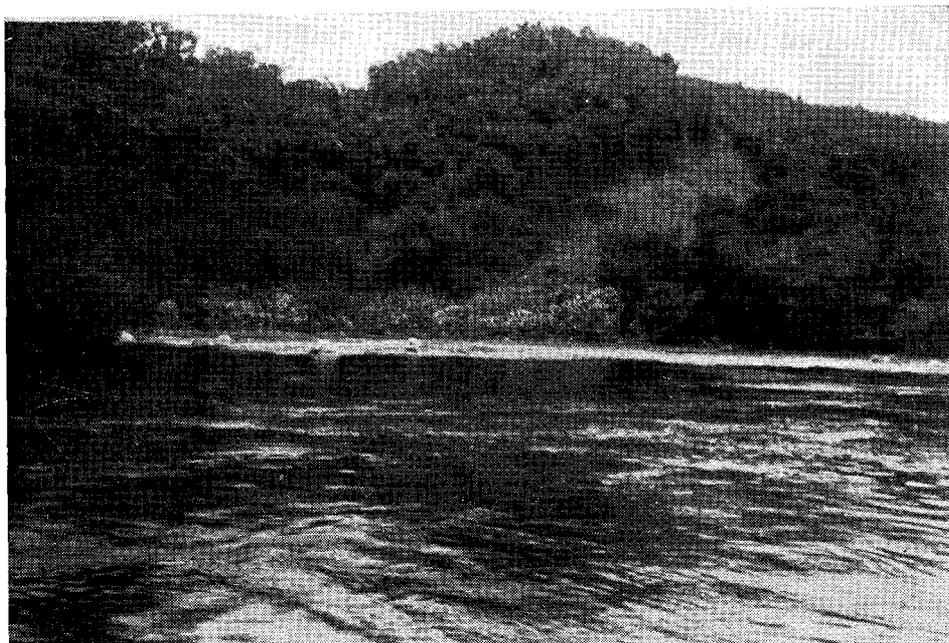


Foto 6 — O Alto Ribeira também possui um leito marchetado de granito pórfiro, que dá origem às numerosas corredeiras, em todo o seu curso no Paraná e na divisa com o estado de São Paulo. Este aspecto do Ribeira foi tomado da balsa, entre Cérrro Azul e a zona do Turvo, para jusante, e mostra o local, em que na revolução de 1930, a balsa se afundou por excesso de carga: 2 oficiais, 8 soldados e 8 cavalos. Note-se o verdadeiro crime contra a natureza que é a devastação da mata justafluvial, máxime numa encosta íngreme.

(Foto Cel. Mello)

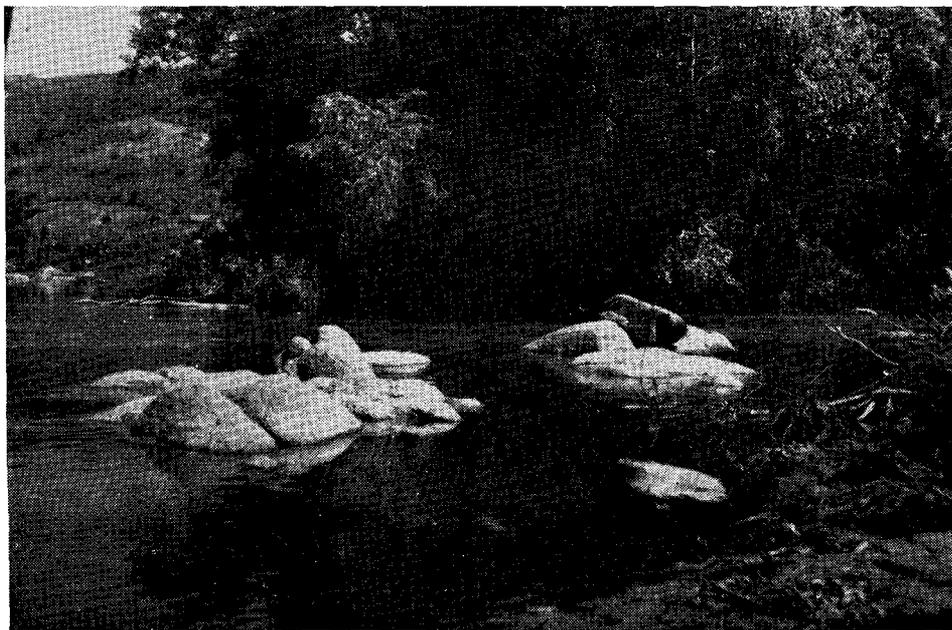


Foto 7 — A bucólica foz do Turvo, assinala-se pelas pitorescas ilhotas de granito pórfiro, cujos grandes feldspatos róseos erizam os matacões. A água destinada a análise, foi colhida cerca de 3 quilômetros a montante da embocadura, revelando que dos rios de longo curso da bacia do Ribeira, é o Turvo o mais rico em bicarbonatos. Observe-se o clamoroso atentado contra a mata justafluvial, já na margem direita do rio Ribeira. Município de Cérrro Azul.

(Foto Cel. Mello)

8 — *Água do ribeirão do Schaffer.*

Geologia — Zona predominante de granitos.

Entre os ribeirões que emanam do maciço granítico formado pelas serras do Lanhoso, Luís e Urutão, foi escolhida para análise a água do ribeirão do Schaffer ou Pouso Bonito, a 6 quilômetros de Cêro Azul, no ponto de travessia da velha estrada para Rio Branco do Sul.

A análise atestou plenamente a natureza granítica da zona atravessada pelo ribeirão do Schaffer, como relativa pobreza de cácio e magnésio.

9 — *Água do rio Ponta Grossa.*

Geologia — Zona de dolomito, nas nascentes; calcário puro no curso médio e granitos no curso inferior.

A amostra colhida para análise, foi realizada cêrca de 100 metros a montante da barra do rio Ponta Grossa, no Ribeira, justamente no trecho do seu leito, muito ericado de afloramentos do granito pórfiro.

Em que pêsse ter sido a água destinada a exame de laboratório, recolhida não longe da reprêsa hidrelétrica de Cêro Azul, onde grande massa d'água permanece estagnada, a água do rio Ponta Grossa patenteia-se por conter pouca matéria orgânica e ausência de amônia livre, a par de apresentar o maior teor de oxigênio livre, em comparação com as demais águas do Alto Ribeira analisadas.

A propósito cumpre registrar que normalmente os habitantes da região do Alto Ribeira, bebem água dos rios, a qual sem dúvida é menos nociva que a



Foto 8 — Acompanhados do Sr. Buchaeles, os membros da Expedição pisam o solo da argila de "Útima Pinga", cuja análise do corpo de prova demonstrou não se prestar ao fabrico de telha. Município de Cêro Azul.

(Foto Dr. Muniz)

de certos poços, graças à exposição ao ar e à claridade, facilitadas pelo caráter em geral torrentoso dos cursos d'água, borbulhando após os saltos, as corredeiras e as pedras do seu leito.

### 10 — Água do rio Ribeira.

Geologia — Região da série Açungui.

Do ponto de vista químico, a água do Ribeira é uma síntese das águas correntes e circulantes de tôda a sua bacia, atuando sôbre o complexo litológico da série Açungui, em que se sobressaem os filitos, calcários puros e dolomíticos, dolomitos, xistos metamórficos e granitos pórfiros.

Até mesmo as areias devonianas, provenientes da desagregação do arenito das Furnas, encontram-se em suas nascentes, representadas pelo rio Açungui, próximo da vila de São Luís do Purunã, no município de Campo Largo, nas alturas da latitude de 25° 30' S.

A água do Ribeira analisada, foi recolhida 1 quilômetro a jusante da embocadura do rio Ponta Grossa, cêrca de 5,5 quilômetros de Cêrro Azul.

Tal como acontece com o rio Ponta Grossa, as águas do Ribeira apresentam-se com aspecto levemente amarelo que em suma espelha o transporte ininterrupto das partes úteis do solo, arrastadas das vertentes íngremes da sua bacia, em regra desprotegidas da vegetação original, via da devastação das matas e da agricultura irracional.

Circunstância notável, quanto à água do Ribeira, observada nas proximidades de Cêrro Azul, é que a temperatura da mesma, pouco difere da tempe-



Foto 9 — Aspecto da entrada da cerâmica de "Última Pinga", notando-se no fundo, um trecho da mata junto à margem esquerda do rio Ponta Grossa. As coberturas de sapê e zinco das rústicas construções do amassador de argila, forno e secador, estão plenamente justificando o adágio: "casa de ferreiro espêto de pau".

(Foto Cel. Mello)

ratura ambiente, fato importante para o microclima da faixa vizinha, que prolonga o vale, pois, demonstra que o rio não exerce nenhuma ação moderadora ou reguladora da temperatura na zona marginal. Assim, nos dias quentes do rigoroso verão, reinantes na depressão do Ribeira, aumenta o grau higrométrico do ar, concorrendo para a sensação desagradável de abafamento e nas manhãs frias do outono e inverno, torna-se o Ribeira num caudaloso condensador do vapor d'água atmosférica, irradiando umidade, saturando as zonas baixas, coleando o vale de densa cerração, de que muito se queixam os habitantes de Cêro Azul e com razão, porquanto são preciosas as horas de sol, perdidas durante o outono e inverno paranaenses.

#### 11 — *Água do rio Turvo.*

Geologia — Zona de dolomito, filito e granito pórfiro.

O rio Turvo é o maior afluente da margem esquerda do Ribeira, com toda a sua bacia inteiramente no município de Cêro Azul, de modo que a análise realizada, traduz muito bem a composição química das águas correntes, que sulcam as formações da série Açungui, na vertente ocidental do Ribeira.

A amostra da água do Turvo, destinada a exame de laboratório, foi colhida a perto de 3 quilômetros acima da sua barra no Ribeira, logo a jusante da 1.<sup>a</sup> ponte, nas alturas do local denominado Eduardo Chambre, a cêra de 12 quilômetros de Cêro Azul.

#### 12 — *Água do sítio de Vitório Briatório (barra do ribeirão do Rocha).*

Geologia — Zona predominante de calcário puro.

No lugar denominado “Barra do Ribeirão do Rocha”, reside o Sr. VITÓRIO BRIATÓRIO, com propriedade onde emerge a água analisada, considerada no local, como “muito salobra” o que de fato se exprime no resultado do exame, através da riqueza em bicarbonatos de cálcio e magnésio.

Barra do Ribeirão do Rocha é atingida, saindo a cavalo da venda do Sr. TEODORO BESTER, estabelecido no lugar chamado “Ribeira Baixa”, entre as barras dos ribeirões do Canha e Mato Prêto, ponto êste até onde pode atingir o jipe.

A velocidade de marcha a cavalo, nas zonas montanhosas do Alto Ribeira, é aproximadamente de 3 quilômetros por hora, de maneira que medeando perto de 20 quilômetros, entre Mato Prêto e a Barra do Ribeirão do Rocha, o tempo consumido atinge cêra de 6 horas.

Só assim se pode conhecer também as minas de galena argentífera do Ribeirão do Rocha, partindo de Cêro Azul.

#### *Águas da faixa com dolomito*

Estão compreendidas aqui, quatro análises, de águas colhidas em fontes existentes no perímetro urbano da vila do Varzeão (ex-Vila Branca), no município de Cêro Azul.

Segundo informações locais as numerosas fontes do distrito de Varzeão, mantém temperatura constante em tôdas as estações do ano, o que indica certa profundade do lençol freático, e de que resulta a sensação de frescas no verão e de tépidas nos dias frios do outono e inverno.

A vasão das fontes visitadas, medeia entre 20 e 30 litros por minuto.



Foto 10 — Pormenor da “vila alcalino-terrosa, calco-magnésiana” do Varzeão, ao longo da rua principal. O ribeirão Fumal passa bem junto do fundo das casas, notando-se um grupo de pessoas defronte da residência do Sr. Guilherme Gilliet e o caminho ao lado do armazém do Sr. Valdomiro Moura Costa. Foto na direção W—L. Município de Cêro Azul.

(Foto Cel. Mello)

### 13 — Água da fonte do Sguário, junto ao rio Figueira (Amostra n.º 1).

Fica esta fonte localizada na margem esquerda do rio Figueira, justamente na confrontação da barra do seu afluente, o ribeirão Fumal, onde se encontra uma ponte caída.

A conclusão da análise química é que se trata de água mineral alcalino-terrosa, que podemos considerar calco-magnésiana.

### 14 — Água da fonte de Guilherme Gilliet (Amostra n.º 2).

Nos fundos da casa de negócios do Sr. GUILHERME GILLIET, situada na rua principal de Varzeão, estão situadas duas fontes, junto do ribeirão Fumal e pouco acima do leito dessa corrente.

A amostra destinada à análise foi a de jusante, que goza de fama medicinal. Aliás é uma água de excelente paladar, cuja ingestão provoca certo bem estar.





TABELA 1

Composição provável das águas estudadas  
Gr. por mil

ÁGUAS ANALISADAS	Silica Si O <sub>2</sub>	Sulfato de calcio Ca SO <sub>4</sub>	Carbonato de calcio Ca CO <sub>3</sub>	Bicarbonato de calcio Ca (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (HCO) <sub>2</sub>	Bicarbonato de magnésio Mg	Bicarbonato de sódico Na HCO <sub>3</sub>	Cloreto de sódio Na Cl	Cloreto de potássio KCl
Cêro Azul	0,0315	0,0034	—	0,0436	0,0150	0,0132	0,0020	0,0043
Hotel São Paulo*	0,0319	0,0049	—	0,1298	0,0734	0,0499	0,0065	0,0065
Ribeirão Bocaina*	0,0063	0,0166	—	0,2879	0,0980	0,0007	0,0023	0,0015
Ribeirão Bonsucesso*	0,0240	0,0062	—	0,0545	0,0330	0,0390	—	0,0030
Ribeirão do Canha*	0,0181	0,0087	0,0100	0,1504	0,0529	0,0101	0,0012	0,0086
Ribeirão M. Prêto	0,0247	0,0096	0,0100	0,0424	0,0294	0,0120	—	0,0034
Ribeirão do Schaffer	0,0205	0,0172	—	0,0206	0,0078	0,0263	—	0,0073
Rio P. Grossa	0,0196	0,0105	—	0,0404	0,0252	0,0214	0,0020	0,0048
Rio Ribeira	0,0268	0,0048	—	0,0432	0,0391	0,0111	0,0012	0,0058
Rio Turvo	0,0099	0,0058	—	0,0808	0,0667	0,0219	—	0,0034
V. Briatório*	0,0105	0,0029	—	0,1710	0,0716	0,0717	0,0005	0,0001
Varzeão — 1*	0,0015	0,0104	—	0,1415	0,0788	0,0064	0,0022	0,0008
Varzeão — 2*	0,0060	0,0072	—	0,0719	0,0814	—	0,0015	0,0006
Varzeão — 3*	0,0097	0,0048	—	0,1168	0,0850	0,0021	—	0,0026
Varzeão — 4*	0,0086	0,0069	—	0,1172	0,0844	—	0,0015	0,0005

OBSERVAÇÃO — Nas águas dos ribeirões Bonsucesso, Mato Prêto e Schaffer, como também no do rio Turvo e na fonte da amostra n.º 3 de Varzeão surge bicarbonato de potássio. Apenas as fontes das amostras n.º 2 e n.º 4, de Varzeão, acusam a presença de cloreto de magnésio, na sua composição.

TABELA 2

AMOSTRAS ANALISADAS	Óxido de magnésio gr. por mil	Óxido de cálcio gr. por mil	Relação magnésiana MgO/CaO
Água de Cêro Azul	0,0042	0,0166	0,251
Poço de "Hotel São Paulo"	—	—	—
Cêro Azul	0,0202	0,0470	0,430
Ribeirão Bocaina	0,0270	0,1066	0,253
Ribeirão Bonsucesso	0,0093	0,0214	0,434
Ribeirão do Canha	0,0146	0,0613	0,238
Ribeirão Mato Prêto	0,0083	0,0242	0,343
Ribeirão do Senaffer	0,0222	0,0142	0,155
Rio Ponta Grossa	0,0071	0,0181	0,388
Rio Ribeira	0,0109	0,0169	0,645
Rio Turvo	0,0181	0,0305	0,593
V. Briatório	0,0198	0,0694	0,328
Varzeão — Amostra 1	0,0218	0,0532	0,410
Varzeão — Amostra 2	0,0228	0,0278	0,820
Varzeão — Amostra 3	0,0230	0,0427	0,539
Varzeão — Amostra 4	0,0236	0,0434	0,590

TABELA 3

AMOSTRAS ANALISADAS	Bicarbonatos gr. por mil	Carbonatos gr. por mil	Silica gr. por mil	Gás carbônico gr. por mil
Água de Cêro Azul	0,0549	Negativo	0,0315	0,0066
Poço Hotel São Paulo	0,1852*	Negativo	0,0319*	0,0220
Ribeirão Bocaina	0,2989*	Negativo	0,0063*	0,0022
Ribeirão Bonsucesso	0,0993	Negativo	0,0240*	0,0022
Ribeirão do Canha	0,1647*	0,0060	0,0181*	Negativo
Ribeirão Mato Prêto	0,0671	0,0060	0,0247	Negativo
Ribeirão do Schaffer	0,0427	Negativo	0,0205	0,0022
Rio Ponta Grossa	0,0371	Negativo	0,0196	0,0066
Rio Turvo	0,1342	Negativo	0,0099	0,0044
V. Briatório	0,2013*	Negativo	0,0105*	0,0088
Varzeão — Análise 1	0,1769*	Negativo	0,0015*	0,0044
Varzeão — Análise 2	0,1220	Negativo	0,0060	0,0022
Varzeão — Análise 3	0,1586	Negativo	0,0097	0,0022
Varzeão — Análise 4	0,1586	Negativo	0,0086	0,0022

TABELA 4

AMOSTRAS ANALISADAS	Óxido de ferro e alumínio $Fe_2 O_3 + Al_2 O_3$ gr. por mil	Óxido de potássio $K_2 O$ gr. por mil
Água de Cêro Azul.....	0,0043	0,0027
Poço do "Hotel São Paulo".....		
Cêro Azul.....	0,0088*	0,0042
Ribeirão Bocaina.....	0,0096*	0,0022
Ribeirão Bonsucesso.....	0,0044	0,0038
Ribeirão do Canha.....	0,0030	0,0061
Ribeirão Mato Prêto.....	0,0035	0,0036
Ribeirão do Schaffer.....	0,0030	0,0061
Rio Ponta Grossa.....	0,0052	0,0045
Rio Ribeira.....	0,0010	0,0036
Rio Turvo.....	0,0014	0,0027
V. Briatório.....	0,0093*	0,0039
Varzeão — Análise 1.....	0,0053*	0,0008
Varzeão — Análise 2.....	0,0037*	0,0008
Varzeão — Análise 3.....	0,0036*	0,0018
Varzeão — Análise 4.....	0,0037	0,0014

## ÁGUAS MINERAIS ALCALINO-TERROSAS

Lugar	Tipo	Obs.
POÇO DO HOTEL SÃO PAULO	calco-magnésiana	Condensada por excesso de matéria orgânica.
RIBEIRÃO BOCAINA	cálcica	Pouco magnésiana
RIBEIRÃO DO CANHA	cálcica	" "
VOTIRINO BRIATÓRIO		
(Barra do Rib. do Rocha)	cálcica	" "
VARZEÃO — análise 1	calco-magnésiana	" "
VARZEÃO — análise 3	" " " "	" "
VARZEÃO — análise 4	" " " "	" "

OBS.: — A água da fonte de Varzeão, amostra n.º 2, embora não se tenha enquadrado como água mineral alcalino-terrosa, segundo o decreto-lei n.º 7 841 de 8 de agosto de 1945, foi a que denunciou a maior relação magnésiana de tôdas as águas analisadas, conforme se vê na Tab. 2.

\* \* \*

CONCLUSÕES SÔBRE AS ÁGUAS ESTUDADAS PELA 1.<sup>a</sup> EXPEDIÇÃO CIENTÍFICA PARANAENSE À SERRA DE PARANAPIACABA E ALTO RIBEIRA

1 — O exame da Tab. 1 mostra que o teor em bicarbonato de cálcio superior a 0,1 gr. por mil gramas de água analisada, revela para a região do Alto Ribeira, tratar-se de água mineral alcalino-terrosa, sendo o teor em bicarbonato de magnésio superior a 0,05 gr. por mil.

2 — Observando a Tab. 2, verifica-se que o teor em óxido de cálcio superior a 0,04 gr. por mil, acusa água mineral alcalino-terrosa, figurando o óxido de magnésio, praticamente com 0,02 gr. por mil.

3 — A relação magnésiana  $MgO/CaO$ , apresentada pela *Tab. 2*, varia entre 0,238 e 0,328 para as águas cálcicas pouco magnésianas e entre 0,410 e 0,590 para as águas calco-magnésianas.

Por outro lado informa que o valor dessa relação cresce em regra (abstração feita das águas das fontes de Varzeão e do poço do hotel), com a importância do curso d'água.

4 — O exame da *Tab. 3* mostra que o teor em bicarbonatos, superior a 0,15 gr. por mil, revela a existência de água alcalino-terrosa.

5 — Também a análise da *Tab. 3* elucida que com exceção do poço do hotel, cavado em granito, o valor da ordem de 0,02 gr. de sílica por mil, denota a erosão de granitos ou quartzos (caso do ribeirão do Canha), existindo entretanto a esquisita exceção, em relação ao rio Turvo, porquanto o mesmo atravessa notadamente no seu curso final, largo trecho de granito pórfiro.

6 — Ainda através da *Tab. 3* nota-se que as águas dos ribeirões Canha e Mato Prêto, são as únicas que acusam carbonatos.

7 — O bicarbonato de cálcio é o elemento predominante nas águas analisadas do Alto Ribeira, seguindo-se-lhe em regra o bicarbonato de magnésio e em terceiro lugar o bicarbonato de sódio ou a sílica.

8 — A presença de cloreto de potássio e algumas vezes de bicarbonato de potássio, acentua-se nas áreas de granito ou micaxistos.

9 — O rio Ribeira e o ribeirão Mato Prêto são os cursos d'água que apresentam maior escoamento de complexo coloidal, sendo o Ribeira em escala superior de quatro vezes ao aludido ribeirão, o que demonstra o vulto do empobrecimento acelerado do solo, em tôda a sua bacia, em consequência da desordenada devastação das matas e da agricultura irracional, imperantes numa região montanhosa.

---

#### RESUMÉ

Le Col. JOÃO DE MELLO MORAES et le Major SINVAL PINHEIRO, dans cette partie de leur rapport, nous décrivent les résultats des analyses complètes des eaux de divers fleuves, sources et puits domiciliaires, de la sub-région du "Alto Ribeira Paranaense", en faisant remarquer l'influence exercée par certains litologiques de la série Açungui-calcaires, dolomites et éruptives acides dans leur composition chimique.

D'autre part les résultats de ces analyses complètes, qui ont été faites à l'Institut de Biologie et de Recherches Technologiques du Paraná", dans sa Division de Chimie dont le Directeur est le Dr. REINALDO SPRIZNER et le technicien responsable le Dr. CELSO FREITAS GARCIA, conduisent à l'existence de nombreuses occurrences d'eaux minérales alcalino-terreuses.

Il y a même des petites rivières d'eau minérale (calcaires, peu magnésiennes). Ainsi le district de Varzeão, dans le municipe de Cêro Azul, passe pour être le plus remarquable centre brésilien de sources d'eau minérale, calcio-magnésienne. Treize sources d'eau ont été localisées dans la région dolomitique de la ville proprement dite et de ses alentours.

Cependant ces eaux ne sont pas encore commercialisées. La ville étant très isolée n'a pas été aménagée pour la fonction de ville d'eau; mais grâce à son aspect pittoresque et à l'excellence de son climat on peut dire qu'elle est destinée à un grand avenir.

---

#### RESUMEN

Los autores Cel. JOÃO DE MELLO MORAES y Mayor SINVAL PINHEIRO, discuten en este trecho de su relatório, los resultados de las análisis completas de las aguas de diversos ríos, nacientes y pozos domiciliarios de la subregión del Alto Ribeira Paranaense, resaltando, en la composición química de dichas aguas, la influencia de ciertos elementos litológicos de la serie Açungui — calcáricos, dolomitos y eruptivos ácidos.

Según los resultados de las análisis completas, realizadas por el Instituto de Biología y Pesquisas Tecnológicas del Paraná, en la División de Química, dirigida por el Dr. REINALDO SPITZNER habiendo como técnico responsable por las análisis el Dr. CELSO DE FREITAS GARCIA, queda demostrada en este trabajo la existencia de nombrosas ocurrencias de aguas minerales alcalinoterrosas.

Es interesante subrayar la existencia de riachuelos de aguas minerales (cálcicas, poco magnesianas), como la definición del distrito de Varzeão, en el municipio de Cêro Azul, como el más notable centro brasileño de fuentes de aguas minerales, calciomagnesianas, al punto de haber sido localizadas trece nacientes en la bajada dolomítica, dentro y en las cercanías de la villa de Varzeão.

Esas aguas empero no son todavía comercialmente aprovechadas, ni dispone el distrito de estancia balnearia, devido a su aislamiento, aunque se predestine, sin duda, a gran futuro, gracias a su aspecto pintoresco y a la superioridad de sus condiciones climáticas.

---

#### SUMMARY

In this part of their report, the authors, Cel. João de Mello Moraes and Maj. SINVAL PINHEIRO, comment the results of the complete analyses of several rivers, springs and domiciality wells on the south region of the "Alto Ribeira Paranaense", and they give relief, in their chemical composition to the influence of certain lithological elements from the "Açungui" — calcareous series dolomites and acid-eruptives.

According to the results of the complete analyses made by the Institute of Biology and Technological Searche of Paraná, Chemistry Department, presided by Dr. REINALDO SPITZNER, being Dr. CELSO DE FREITAS GARCIA responsible for the analyses, this work demonstrates the existence of numerous occurrences of alkaline-terreous mineral waters.

It is of interest to elevate the existence even of great rivers of mineral-water (calcic, little magnesian) by the definition of the District of Varzeão at the municipium of Cêro Azul, as the most remarkable Brazilian center of mineral water springs, calcium-magnesian ones, so that they have found out thirteen springs at the dolomitic grounds inside and near the village of Varzeão.

However, those waters are not commercially used yet, nor the place has a bathingstation, because of the isolation of the place, though it is predestinated certainly to have a great future, its picturesk aspect and for its very good climatic conditions.

---

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die Verfasser Oberst João de Mello Moraes und Maj. SINVAL PINHEIRO besprechen in diesem Abschnitt ihres Berichtes dei Ergebnisse der vollstaendigen Analysis des Wassers verschiedener Fluessen, Quellen und Brunnen des Niedergebietes der "Alto Ribeira Paranaense". In ihrer chemischen Zusammensetzung macht sich die Einfluss gewisser litologischen Elementen der Açungui — Kalkserie, Dolomiten und Eruptionssasauen bemerkbar.

Nach dem Ergebnis der Vollstaendigen Analysis, welche im Institut der Biologie und technologischen Untersuchungen des Paranas in der Chemieabteilung geleitet vom Dr. CELSO DE FREITAS GARCIA vorgenommen wurde, wird in diesem Bericht die Anwesenheit zahlreicher alkalischer Mineralwasser bewiesen.

Es ist interessant die Existenz sogar von Mineralwasserbaechen (Kalzium und Magnesiahaltige) hervorzuheben. Das Varzeãobezirk im Munizip Cêro Azul kann als der bedeutendste brasilianische Mittelpunkt von Mineralwasserquellen (kalzium- und magnesiahaltige) bezeichnet werden wo dreizehn Quellen in der Dolmittiefebene in der Villa Varzeão und Nachbarschaft festgestellt werden koennen.

Indessem werden diese Wasser noch nicht handelsmaessig ausgenutzt der Ort besitzt auch keine Kurorte, wegen seiner Einsamkeit, obwohl ihm ohne Zweifel, wegen seiner schoenen Landschaft und ihrer ausgezeichneten klimatischen Bedingungen eine grosse Zukunft bevorsteht.

---

#### RESUMO

La aŭtoroj, Kolonelo João de Mello Moraes kaj Majoro SINVAL PINHEIRO, komentarias en ĉi tiu peco de sia Raporto la rezultatojn de la kompletaj analizoj de la akvoj de diversaj riveroj, fontoj kaj loĝejoj putoj en la subregiono de Alto Ribeira de Paraná, reliefigante ilian Ĥemian komponadon, la influon de kelkaj litologiaj elementoj de la serio Açungui-kalkaĵoj, dolomitoj kaj erupciaj acidaj.

Laŭ la rezultatoj de la kompletaj analizoj, faritaj de la Instituto de Biologio kaj Teknologiaj Esploroj de Ŝtato Paraná, en la Divizio de Ĥemio, estrata de D-ro REINALDO SPITZNER kaj, kiu havas kiel teknikisto respondan pri la analizoj D-ron CELSO DE FREITAS GARCIA estas elmontrita en ĉi tiu laboraĵo la ekzistadon de grandnombraj okazaĵoj de mineralakvoj alkalecaj-terecaj.

Estas interese akcenti la ekzistadon eĉ de riveretoj el mineralakvoj (kalciaj, malmute magnezoriĉaj), kiel la difino de la distrikto Varzeão, en la komunumo Cêro Azul, kiel la plej notinda brazila centro de fontoj el mineralakvoj, kalciaj-magnezoriĉaj, ĝis tia grado ke estas lokitaj dek tri fontoj en la dolomita ebenaĵo interne kaj en la ĉirkaŭoj de vilaĝo Varzeão.

Tamen tiuj akvoj ankoraŭ ne estas komerce utiligataj, nek la regiono disponas pri banloko kaŭze de sia izoleco, kvankam ĝi destiniĝas, sendube, al granda estonteco, dank'al sia pentrinda aspekto kaj al la bonego de siaj klimataj kondiĉoj.

# “ESTUDO DA POPULAÇÃO ATIVA FLUMINENSE E SUA UTILIZAÇÃO NA DELIMITAÇÃO DAS ZONAS ECONÔMICAS DO ESTADO\*”

MARIA RITA DA SILVA GUIMARÃES

Neste trabalho, estuda-se a população do estado do Rio de Janeiro em função dos ramos de atividade profissional, bem como as relações destes ramos com o contingente da população e o desenvolvimento econômico.

Os dados fornecidos pelo recenseamento de 1950<sup>1</sup> permitiram a elaboração de um cartograma, onde círculos proporcionais representam a população presente e a população ativa do estado do Rio de Janeiro, por municípios. Ao círculo externo corresponde a população presente e ao círculo interno, a população ativa<sup>2</sup>, esta dividida em setores, segundo o tipo das atividades.

No censo demográfico “a classificação das pessoas segundo ramos e classes de atividade atendeu, não à espécie da ocupação por elas mas, à finalidade da organização, empresa ou entidade a que prestassem serviços”<sup>3</sup>. A população é agrupada nos seguintes ramos de atividade:

1) Agricultura, pecuária e silvicultura; cabe uma crítica ao agrupamento destas atividades num único ramo pelo recenseamento: a separação tornaria mais interessante o presente estudo, pois cada uma destas atividades influi de modo diverso na formação da quantidade da população.

2) Indústrias extrativas;

3) Indústrias de transformação (inclusive construção civil, produção e distribuição de gás e energia elétrica);

4) Comércio de mercadorias;

5) Comércio de valores mobiliários, crédito, seguros e capitalização. Em nosso estudo estes dois ramos — 4 e 5 — foram reunidos em um só, para que os círculos da população ativa não fôssem divididos demasiadamente, o que prejudicaria o efeito gráfico. Além do mais, o presente trabalho não é tão minucioso que comportasse tôdas as divisões do recenseamento.

6) Transportes, comunicações e armazenagem.

As atividades que se seguem também foram reunidas num só setor, pelas mesmas razões acima apontadas, sob a denominação de “diversos”. Aliás o número de pessoas que a elas se dedicam, é relativamente pequeno, na maioria dos municípios, e a sua representação separadamente seria muitas vêzes nula ou inexpressiva; são as seguintes:

---

\* Trabalho apresentado no XVIII Congresso Internacional de Geografia — Agosto de 1956.

<sup>1</sup> Censo Demográfico do Estado do Rio de Janeiro — IBGE. Conselho Nacional de Estatística — 1955.

<sup>2</sup> População de 10 anos e mais que exerce atividade remunerada ou lucrativa.

<sup>3</sup> Censo Demográfico — Obra citada.

7) Prestação de serviço (alojamento e alimentação) higiene pessoal, conservação e reparação, atividades domésticas remuneradas, etc.;

8) Profissões liberais (inclusive atividades auxiliares);

9) Atividades sociais (ensino público e particular, assistência, médico-hospitalar pública e particular, previdência, culto, melhoramentos urbanos, saneamento, etc.);

10) Administração pública, legislativa, justiça;

11) Defesa nacional e segurança pública (inclusive atividades auxiliares).  
Foram excluídas da população ativa, os seguintes ramos:

12) Atividades domésticas não remuneradas, atividades escolares discentes e, como é óbvio, os de

13) Condições inativas.

Estes dois ramos, mais a população de 0 a 10 anos, vão aparecer na diferença entre os dois círculos.

Esta discriminação da população por atividade, fêz com que, concluído o cartograma, fôsse observada imediatamente uma distribuição irregular tanto da sua quantidade quanto da sua qualidade <sup>4</sup>.

Vê-se uma concentração de certos ramos de atividade em "zonas" e nota-se também, que há uma relação entre o volume da população e tipos de atividades, isto é, a quantidade da população está em função das atividades predominantes. Um cartograma idêntico, com dados estatísticos do recenseamento de 1940 <sup>5</sup>, nos possibilitou verificar as relações existentes entre os ramos de atividade econômica o volume da população e o desenvolvimento econômico da área em estudo <sup>6</sup>. Comparando-se com o cartograma de 1940 nota-se que houve maior aumento de população nas zonas onde as atividades industriais-urbanas já predominavam, ou para onde elas se estenderam. Tais observações nos permitiram distinguir, de acôrdo com as suas características econômicas e demográficas, 4 zonas:

1.<sup>a</sup> — Zona Industrial e Urbana, abrangendo a Baixada da Guanabara, Alto da Serra e Médio Paraíba, de grande população presente;

2.<sup>a</sup> — Zona Agrícola Norte Fluminense, abrangendo a Baixada Campista e a "Serra", com grandes lavouras e população numerosa;

<sup>4</sup> O estado do Rio de Janeiro apresentava em 1950, para uma população presente de 2 297 194 habitantes, uma população economicamente ativa de 732 114 pessoas assim ocupadas: na agricultura, pecuária e silvicultura 41%; nas indústrias extrativas 3%; nas indústrias de transformação 21%; no comércio de mercadorias e imóveis 7%; no transporte e comunicação e armazenagem 7%. As atividades reunidas sob a denominação "diversos" arrolavam 21%.

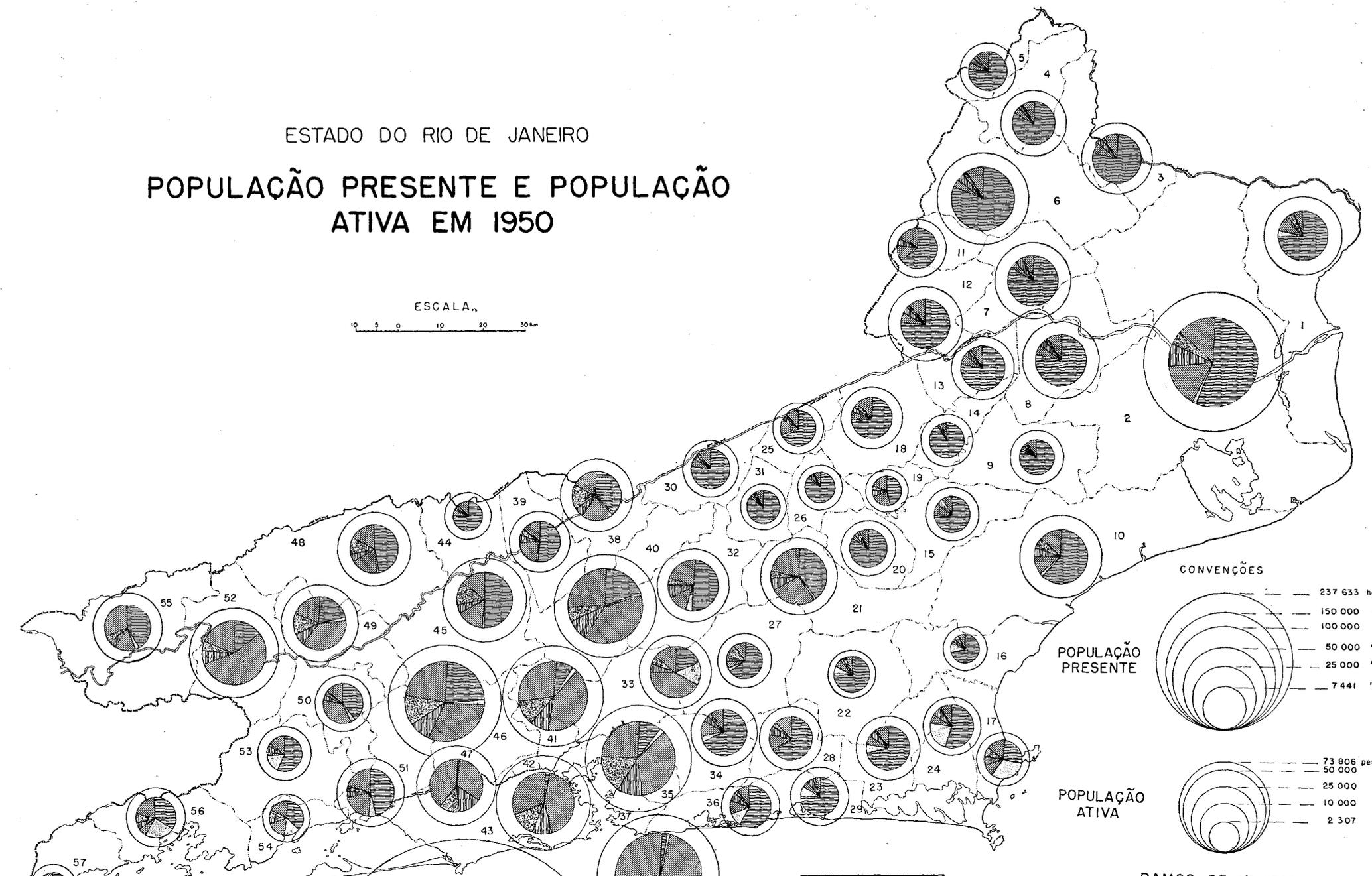
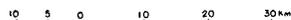
<sup>5</sup> *Censo Demográfico — Série Regional — Parte XV. Rio de Janeiro.*

<sup>6</sup> Em 1940 a proporção de ocupados na agricultura, pecuária e silvicultura atingia 58% das 592 015 pessoas economicamente ativas, numa população presente de 1 847 837 habitantes. Em 1950 a proporção baixou para 41%. Já no setor das "indústrias de transformação" o número de braços ocupados cresceu imensamente. Atravessa o estado do Rio de Janeiro um período de industrialização que se vem exprimindo também numa crescente urbanização: em 1950 a população urbana já abrangia 48% do total (em 1940, 38%).

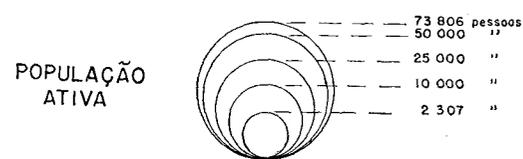
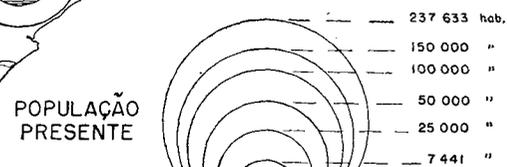
# ESTADO DO RIO DE JANEIRO

## POPULAÇÃO PRESENTE E POPULAÇÃO ATIVA EM 1950

ESCALA..



CONVENÇÕES



RAMOS DE ATIVIDADE



- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. SÃO JOÃO DA BARRA       | 37. NITERÓI              |
| 2. CAMPOS                  | 38. TRÊS RIOS            |
| 3. BOM JESUS DO ITABAPOANA | 39. PARAIÁ DO SUL        |
| 4. ATIVIDADE DO CARANGOLA  | 40. PETRÓPOLIS           |
| 5. PORCUNÚCULA             | 41. OGUÊ DE CARIÁS       |
| 6. ITAPERUNA               | 42. SÃO JOÃO DE MERITI   |
| 7. CANGUÇU                 | 43. SÃO JOÃO DE NEVES    |
| 8. SÃO FIDÉLIS             | 44. SÃO JOÃO DE PATRÍCIO |
| 9. SANTA BARRA MADALENA    | 45. DISTRITO FEDERAL     |
| 10. MACAÉ                  | 46. RIO DAS FLÓRES       |
| 11. MIRACEMA               | 47. VASSOURAS            |
| 12. SANTO ANTONIO DE PÁDUA | 48. NOVA IGUAÇU          |
| 13. ITAOCARA               | 49. NILÓPOLIS            |
| 14. SÃO SEBASTIÃO DO ALTO  | 50. MARQUÊS DE VALENÇA   |
| 15. TRAJANO DE MORAIS      | 51. BARRA DO PIRAI       |
| 16. CASIMIRO DE ABREU      | 52. PIRAI                |
| 17. CABO FRIO              | 53. ITAGUAÍ              |
| 18. CANTAGALO              | 54. BARRA MANSA          |
| 19. CORDEIRO               | 55. ITAVERA              |
| 20. RDM JARDIM             | 56. MANGARATIBA          |
| 21. NOVA FRIBURGO          | 57. RESENDE              |
| 22. SILVA JARDIM           | 58. ANGRA DOS REIS       |
| 23. ARAUÁRIA               | 59. PARATI               |
| 24. SÃO PEDRO DA ALDEIA    |                          |
| 25. CARMO                  |                          |
| 26. DUAS BARRAS            |                          |
| 27. CACHOEIRAS DE MACACU   |                          |
| 28. RIO BONITO             |                          |
| 29. SAQUAREMA              |                          |
| 30. SAPUCAIA               |                          |
| 31. SUMIDOURO              |                          |
| 32. TERESÓPOLIS            |                          |
| 33. MESSE                  |                          |
| 34. ITABORAI               |                          |
| 35. SÃO GONÇALDO           |                          |
| 36. MARICÁ                 |                          |

DISTRITO FEDERAL

3.<sup>a</sup> — Zona Intermediária situada entre as duas primeiras e dominada em alguns trechos pela pecuária e em outros pelo extrativismo, com pequenas lavouras. A população no conjunto é bem menor;

4.<sup>a</sup> — Zona de Sudoeste, de pequena população presente e atividade econômica voltada ou para a pequena agricultura ou para o extrativismo.

### ZONA INDUSTRIAL URBANA

Em ambos os cartogramas, esta zona se destaca, pelo volume da sua população presente e pela composição da sua população ativa. Abrange a metade oeste do estado, desde a orla oriental da baía de Guanabara até os limites com o estado de Minas Gerais e São Paulo.

Esta zona se estende através de áreas diversas sob o ponto de vista físico: a baixada da Guanabara, o alto da Serra e o vale do Paraíba (referimo-nos ao trecho entre Três Rios e Resende), mas de evolução econômica semelhante.

Nos círculos de sua população ativa, (especialmente em 1950) os setores das indústrias de transformação e o das atividades ligadas ao comércio de mercadorias e imóveis, transporte, comunicações e armazenagem, superam as atividades agro-pecuárias e extrativas. É uma zona que se caracteriza pela industrialização e urbanização, bem revelada pelo destaque com que aparece o setor “diversos” onde foi incluído o ramo “prestação de serviços” (característica que é de todo centro urbano).

Este contraste que se observa entre o volume e composição, da população ativa desta zona e as demais zonas do estado, começou a se acentuar principalmente depois de 1930 e se relaciona com o período de maior industrialização do país. Durante a 2.<sup>a</sup> guerra mundial e período subsequente, este desenvolvimento cresceu ainda mais e tem-se caracterizado por um extraordinário aumento da quantidade e da variedade dos produtos manufaturados. Da sua concentração em torno da baía de Guanabara e vizinhanças do Distrito Federal (bem nítida no cartograma de 1940) se propagou ao longo das principais vias de comunicações, notadamente São Paulo.

#### *Baixada da Guanabara*

A industrialização em torno da Guanabara sempre foi das mais desenvolvidas do estado; é bem antiga, sendo que nos tempos coloniais apresentou numerosos engenhos de açúcar, de farinha, além de várias olarias e pequenas serrarias. Quando começou no país um pequeno desenvolvimento industrial, após a nossa independência política (1822) e com a introdução da ferrovia, na fase que se inicia em 1850<sup>7</sup>, esta área foi das primeiras do estado a sofrer importantes transformações: surgem as primeiras linhas férreas<sup>8</sup>, as indústrias

<sup>7</sup> PRADO JÚNIOR, Caio — *Formação do Brasil Contemporâneo* — Livraria Martins Editôra — São Paulo, 1942.

<sup>8</sup> Em 1854, inaugurava-se a primeira estrada de ferro do Brasil do porto de Mauá, no fundo da baía da Guanabara (município de Majé) até a parada de Frágoso, ainda na Baixada da Guanabara. Mais tarde, à ponta de trilhos desta via férrea, veio ligar-se a rodovia União e Indústria.

têxteis<sup>9</sup>, os estaleiros navais, etc. Desde então, desenvolveram-se novas indústrias, muitas delas relacionadas com as matérias-primas locais e em função de um mercado consumidor em desenvolvimento a cidade do Rio de Janeiro. Tal é o caso da grande fábrica de cimento Mauá (município de São Gonçalo), a maior do Brasil no gênero, e das olarias que aproveitam os depósitos de “tabatinga” dos largos vales planos da Baixada.

Este desenvolvimento industrial não se fez acompanhar de igual desenvolvimento da agricultura, que havia dado outrora esplendor a esta área — no século XVIII a mais importante zona canavieira da baixada fluminense. As sucessivas crises por que passou esta lavoura<sup>10</sup>, provocaram a decadência agrícola, à qual se seguiu o êxodo rural e abandonando então esta área durante longo tempo a atividade agrícola em grande escala.

Com as obras de recuperação das terras desta área<sup>11</sup> iniciadas em 1934 delineou-se uma nova fase agrícola — a cultura da laranja — que se pôde desenvolver rapidamente graças à grande procura dos mercados europeus, notadamente a Inglaterra.

A atividade agrícola que se observa em alguns municípios desta área (Nova-Iguaçu — 1940) está ligada a esta cultura, que entretanto foi de curta duração. “O segundo conflito mundial, fechando os mercados consumidores da Europa, aliado ao surto industrial não só da área mas principalmente da capital da República, que fazendo crescer súbitamente a população proletária da cidade, deram margem a uma nova exploração das terras próximas do Rio de Janeiro o loteamento”<sup>12</sup>.

Atualmente a lavoura da banana tem dado novo incremento à sua atividade agrícola<sup>13</sup>. Devemos, no entanto salientar que este desenvolvimento industrial e urbano provocou o progresso agrícola de áreas próximas, como o município de Itaguaí, onde no Núcleo Colonial de Santa Cruz, desenvolve-se intensa atividade agrícola, cujo principal objetivo é o abastecimento do mercado do Distrito Federal em verduras, frutas e legumes.

A proximidade da Capital Federal muito beneficiou a expansão industrial e demográfica desta zona. Entre 1940 e 1950 esta área viu crescer a sua população presente e ativa, devido em grande parte à rápida expansão urbana do Distrito Federal, que vai transformando as localidades mais próximas nas chamadas cidades-dormitório onde fixam residência milhares de pessoas que exercem sua atividade na indústria e no comércio carioca.

Municípios limítrofes, como Nilópolis, São João de Meriti e outros, acusam um grande aumento no pessoal ocupado nas indústrias de transformação e no

<sup>9</sup> A primeira fábrica de tecidos do estado foi instalada nesta área, no município de Majé.

<sup>10</sup> Aparecimento de um novo ciclo agrícola — o do café — instabilidade do mercado açucareiro internacional; concorrência da moderna indústria açucareira (usina) na baixada campista.

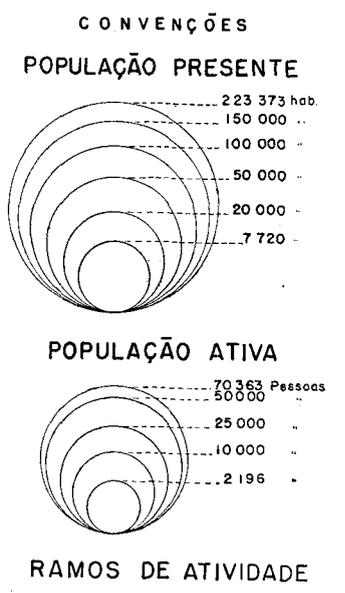
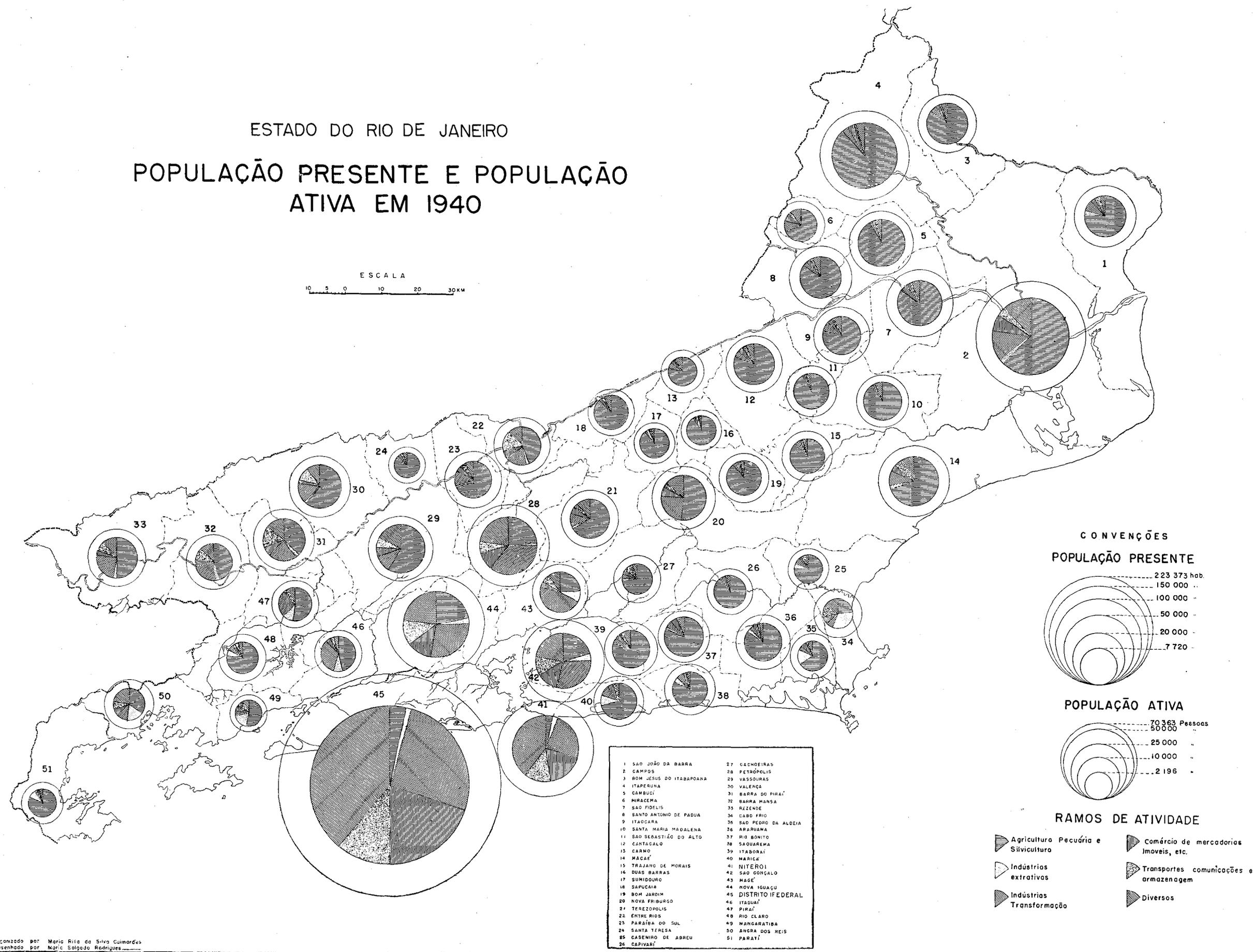
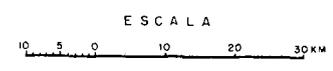
<sup>11</sup> A conservação dos leitos dos rios, por onde se escoava a produção agrícola da baixada, que começou a declinar a partir do advento da ferrovia, acelerou-se após a decadência agrícola e a libertação dos escravos. A sedimentação intensa que então se processou, tornou esta área impraticável para a fixação humana.

<sup>12</sup> NEX STRAUCH — *Guia de Excursão a Volta Redonda*, CNG — Julho, 1953.

<sup>13</sup> Em 1950, os municípios de Nova Iguaçu e Itaguaí classificaram-se como 1.º e 2.º produtores de banana do estado, respectivamente.

# ESTADO DO RIO DE JANEIRO

## POPULAÇÃO PRESENTE E POPULAÇÃO ATIVA EM 1940



1 SÃO JOÃO DA BARRA	27 CASCOEIRAS
2 CAMPOS	28 PETRÓPOLIS
3 BOM JESUS DO ITABAPOANA	29 VASSOURAS
4 ITAPERUNA	30 VALENÇA
5 CAMBUCI	31 BARRA DO PIRAÍ
6 MIRACEMA	32 BARRA MANSA
7 SÃO FIDELIS	33 RIZENDE
8 SANTO ANTONIO DE PADUA	34 CABO FRIO
9 ITAGUARA	35 SÃO PEDRO DA ALDEIA
10 SANTA MARIA MADALENA	36 ARARUAMA
11 SÃO SEBASTIÃO DO ALTO	37 RIO BONITO
12 CANTAGALO	38 SAQUAREMA
13 CARMO	39 ITABORAI
14 MACAÉ	40 MARICÁ
15 TRAJANO DE MORAIS	41 NITERÓI
16 DIAS BARRAS	42 SÃO GONÇALO
17 SUMIDOURO	43 MAGE
18 SAPUCAIR	44 NOVA IGUAÇU
19 BOM JARDIM	45 DISTRITO IFEDERAL
20 NOVA FRIBURGO	46 ITAGUAÍ
21 TEREZOPOLIS	47 PIRAÍ
22 ENTRE RIOS	48 RIO CLARO
23 PARAÍBA DO SUL	49 MANGARATIBA
24 SANTA TERESA	50 ANGRA DOS REIS
25 CASEMIRO DE ABREU	51 PARATI
26 CAPIVARI	

Organizado por Maria Rita de Silva Guimarães  
Desenhado por Maria Salgado Rodrigues

comércio, favorecidos pelo desenvolvimento da rede de comunicações e pela modernização sofrida pelos transportes<sup>14</sup> que possibilitou o deslocamento de trabalhadores em distâncias cada vez maiores.

Em 1950 esta área da Guanabara caracteriza-se pela industrialização e urbanização. Nela acham-se localizados alguns dos principais centros industriais do estado (São Gonçalo, Niterói,<sup>15</sup> Nova Iguaçu) e as principais aglomerações urbanas (Niterói, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, São João de Meriti).

### *Alto da Serra*

Esta área abrange os municípios de Petrópolis, Teresópolis e Nova Friburgo, onde embora sejam expressivas as atividades industriais, a agricultura tem uma importância bem maior que na área anterior.

A influência das comunicações no desenvolvimento desta área, notadamente de Petrópolis, é sentida desde o século XVIII, quando foi cortada pelo “caminho novo” que ligava o Rio de Janeiro a Minas Gerais. Com a abertura da estrada da serra da Estrêla e a procura desta localidade pela Côrte Imperial para veraneio, começou o seu desenvolvimento industrial e urbano. A abertura da nova estrada Rio — Petrópolis, encurtando a distância entre a cidade serrana e o Distrito Federal e a construção das rodovias interestaduais para Bahia e Minas Gerais, fazendo passar a maior parte do tráfego pela cidade de Petrópolis, contribuíram para acentuar ainda mais a sua característica industrial e urbana<sup>16</sup>. Mas há fatores locais que muito influíram para essa característica: de um lado a existência de quedas d’água permitindo o aproveitamento da energia hidrelétrica pela indústria fabril e, de outro, o clima ameno, favorecendo a urbanização pelo veraneio e turismo.

O desenvolvimento industrial é bem expressivo na composição da sua população ativa: o ramo das indústrias de transformação concentrava em 1950, mais de um terço dessa população — 39%<sup>17</sup>. Destacaram-se neste setor as tecelagens de algodão, de lã e de fios artificiais<sup>18</sup>, as indústrias de produtos alimentares e de papel e papelão.

Embora seja nítida a predominância do ramo das indústrias de transformação, o ramo da “agricultura, pecuária e silvicultura” e o dos “diversos” aparecem com relevância. Os 19% do primeiro ramo acham-se ocupados ou na lavoura do café (a de maior importância) ou na floricultura, que é também bem desenvolvida. Para os 26% do setor “diversos”, 16% é dado pelo ramo “prestação de serviços”, que é particularmente desenvolvido em Petrópolis, centro que é, de turismo e veraneio.

<sup>14</sup> A eletrificação de linhas férreas que antecederam o estabelecimento de linhas de ônibus e lotações.

<sup>15</sup> Ao contrário do que sucede na maioria das unidades brasileiras, é secundária a posição do município de Niterói, capital do estado, como centro manufatureiro: ocupa o 5.º lugar na relação dos municípios produtores. Como aglomeração urbana classifica-se em 1.º lugar. Na população total ocupa o 2.º lugar.

<sup>16</sup> A cidade de Petrópolis é a 4.ª aglomeração urbana do estado.

<sup>17</sup> Em 1940 a proporção já atingia 36%.

<sup>18</sup> Petrópolis é o 2.º centro de maior produção industrial do estado. O valor da produção da indústria têxtil, segundo o censo de 1950, atingia 59% sobre o valor de todas as indústrias do município.

Na parte oriental desta área (Teresópolis e Nova Friburgo) essas características embora existam, não são acentuadas. Em Teresópolis, 50% da sua população se dedicam à “agricultura, pecuária e silvicultura”, sendo a horticultura a principal fonte de renda. No município de Friburgo, o ramo da “agricultura, pecuária e silvicultura” constitui a principal atividade da população local (39%)<sup>19</sup>, devido principalmente à horticultura e fruticultura, mas é nas indústrias de transformação que se baseia a sua economia. A principal indústria é a têxtil, em que sobressaem os tecidos de filó, de algodão, de rendas e elásticos. Como centros de veraneio e repouso, possuem a atividade “prestação de serviços” bem desenvolvida, fazendo com que o setor “diversos” apareça com destaque. Esta parte mais oriental é uma das abastecedoras da cidade do Rio de Janeiro.

### *Médio Paraíba (a montante de Três Rios)*

Foi no século passado um dos mais importantes núcleos de atividade agrícola do estado, graças à monocultura cafeeira.

O esgotamento das terras trabalhadas por práticas agrícolas inadequadas e o deslocamento da lavoura cafeeira para áreas mais novas e mais férteis, modificou a paisagem do vale: os cafêzais foram substituídos pelas pastagens. A criação de gado leiteiro é ainda hoje a principal atividade agrária e, aliada a uma agricultura diversificada (misto de comercial e de subsistência), ocupa em alguns municípios uma proporção relativamente elevada de pessoas ativas<sup>20</sup>.

À diminuição da atividade agrícola seguiu-se o êxodo rural e as cidades do vale passaram a contar com uma disponibilidade de mão-de-obra, que muito ajudou o desenvolvimento industrial, pois é “sabido que as indústrias tendem a se localizar na periferia das cidades pelo preço menor dos terrenos necessários às instalações e pela localização da mão-de-obra”<sup>21</sup>. Outro fator que muito contribuiu para o desenvolvimento industrial que aí se vem processando, é a facilidade de comunicações pela estrada de ferro e rodagem que cortam o vale e constituem o eixo de comunicações São Paulo — Rio de Janeiro.

A Companhia Siderúrgica de Volta Redonda é um bom exemplo das influências destes fatores na localização das indústrias: “sua localização foi ditada pelo fato de ser aquêle trecho do vale um cruzamento que facilita o acesso da matéria-prima e o escoamento da produção aos centros de maior consumo, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.”

Quando comparamos os cartogramas da população ativa de 1940 com o de 1950, tornam-se bem visíveis as alterações que o desenvolvimento industrial vem causando no volume da população e nas proporções dos ramos de atividade. Neste último decênio, 1940-1950 somente um município, Marquês de Valença, acusa um decréscimo mínimo (menos de 522 habitantes) enquanto, que entre 1920 e 1940 somente três tiveram aumento populacional: — Barra do Pirai, Três Rios e Pirai. A atividade industrial como fator de crescimento demográfico é

<sup>19</sup> Em 1940 a proporção atingia 51%.

<sup>20</sup> Em Marquês de Valença 51%; em Resende 41%, em Paraíba do Sul 51%; em Vassouras 50%.

<sup>21</sup> PEDRO PINCHAS GEIGER e RUTH LYRA SANTOS — “Notas sobre a evolução da ocupação humana da Baixada Fluminense” — *Rev. Bras. de Geografia*, n.º 3, ano XVI.

bem exemplificada pelo município de Barra Mansa, onde se instalou a Companhia Siderúrgica Nacional em Volta Redonda. Este município que havia decrescido de população entre 1920 e 1940, acusa entre 1940 e 1950 um aumento absoluto, na sua população total, de 44 534 habitantes. Para o aumento absoluto de 14 885 da sua população ativa, as "indústrias de transformação" contribuíram com 11 627 pessoas.

É vasta a variedade de indústrias nesta área. Além da Cia. Siderúrgica Nacional, que é o seu maior estabelecimento industrial, encontramos outras usinas de ferro e aço, fábricas têxteis e de produtos alimentares e laticínios; algumas já bem antigas.

Embora fisiograficamente diversas, as áreas acima estudadas do ponto de vista das atividades econômicas da sua população formam uma zona — a zona industrial — urbana do estado. A evolução econômica assemelha-se: após um esplendor agrícola (exceção do Alto da Serra) seguiu-se um período de decadência provocado pelo esgotamento do solo e pelo deslocamento dos centros de produção: a lavoura canvieira para a baixada campista e o café para sudoeste (São Paulo).

A recuperação foi feita pelo aparecimento de novas atividades, onde se destaca a industrial, que, fornecendo um importante campo de atividade, vem compensando pelo desenvolvimento urbano a decadência que afetou a vida agrária da zona, após a passagem da cultura canvieira e cafeeira.

Fatores comuns se conjugaram, atraindo as indústrias:

— localização geográfica: próxima de um grande pòrto e centro comercial, além de grande mercado consumidor que é a cidade do Rio de Janeiro e eixo de comunicações (vale do Paraíba e alto da Serra) para importantes centros econômicos e produtores do país (São Paulo, Minas, Bahia);

— facilidades de transporte obtidas pelas ferrovias (com trechos já eletrificados) e rodovias, algumas pavimentadas como a Presidente Dutra e a Rio — Petrópolis, além do tráfego marítimo feito através da baía, com a orla oriental da Guanabara;

— facilidade e preço relativamente barato da mão-de-obra, provocada pelo êxodo rural;

— expansão da área urbana, devido à especulação imobiliária.

O Distrito Federal, cuja proximidade condicionou o desenvolvimento demográfico e econômico desta zona, que a êle se acha ligada por boas vias de comunicações, aparece também representado no cartograma.

Associando à qualidade de capital da União as de vasta aglomeração urbana e grande centro econômico, apresenta o Distrito Federal uma população ativa caracterizada pelo predomínio da atividade industrial e comercial como pode ser observado no quadro abaixo:

D. F.	População ativa	Agricultura pecuária e silvicultura %	Indústrias extrativas %	Indústrias de transformação %	Com. de merc. de imóveis %	Transporte comercial e armazenagem %	Diversos %
1950 .....	951 037	2	1	26	16	9	46
1940 .....	602 874	3	1	26	20	11	39

Pode-se observar que, de modo geral, o desenvolvimento econômico deste último decênio, provocou pequenas alterações nas proporções dos ramos de atividade. Ele se refletiu principalmente na sua periferia, onde as modificações de qualidade e quantidade foram intensas. Surgiram novos estabelecimentos industriais, novos centros satélites, como Caxias, São João de Meriti e Nilópolis, que em 1940 eram apenas vilas e hoje se classificam entre as primeiras aglomerações urbanas do estado (2.<sup>a</sup>, 6.<sup>a</sup> e 7.<sup>a</sup> respectivamente).

É interessante observar ainda que devido ao número excepcionalmente elevado de pessoas ocupadas em atividades domésticas não remuneradas e atividades escolares discentes<sup>22</sup> (maior oportunidade de estudo há um preparo profissional mais longo, começando a trabalhar mais tarde) e ao grande número de inativos<sup>23</sup> (aposentadorias, instituições de assistência sanitária e social), a proporção de pessoas economicamente ativas reduz-se em 1950, a 40,1% — (em 1940 — 34,2%).

### ZONA AGRÍCOLA NORTE FLUMINENSE

Constitui a zona tradicionalmente agrícola do estado, pois as crises porque passaram os seus dois principais produtos o café (no planalto dissecado) e a cana-de-açúcar (na baixada campista), não provocaram no conjunto, como aconteceu em outras zonas do estado, a total decadência agrícola e o êxodo rural.

Na baixada campista desenvolve-se uma intensa atividade agrícola relacionada com a cana-de-açúcar, à qual se alia a atividade industrial representada pelas grandes usinas. Tanto a lavoura canavieira quanto a indústria açucareira são bem antigas nesta área. O primeiro engenho data de 1650 e a primeira usina do Brasil, a de Quiçamã, foi aí instalada em 1877.

Os solos extremamente férteis para a cultura da gramínea e a existência de um grande número de pequenas propriedades (maior quantidade de trabalhadores livres) sustentaram e permitiram o desenvolvimento e a concentração dessa lavoura, nos fins do século XIX, durante os períodos de transformação (engenho-usina) e de criação econômicas (oscilações do mercado externo, abolição da escravatura). Essas características foram favorecidas no século atual pelo desenvolvimento populacional — econômico do sul do Brasil e pelo maior consumo *per capita* desse produto essencial à alimentação. A pecuária, que precedeu as atividades agrícolas na ocupação do solo, é também expressiva: em torno das áreas canavieiras existem áreas nas quais a criação de gado de corte ou sua engorda constituem a principal atividade econômica<sup>24</sup>. Na área dos tabuleiros (município de São João da Barra) a lavoura da mandioca adquire grande importância. É a economia açucareira, porém, que explica a manutenção de uma população numerosa e de um centro urbano importante, a cidade de Campos.

<sup>22</sup> O censo de 1950 computou nestas duas atividades — 822 804 pessoas; — em 1940 — 638 621.

<sup>23</sup> O número de inativos atingia 129 683 hab. em 1950; em 1940, era mais elevado — 164 981.

<sup>24</sup> No município de Campos a lavoura cafeeira assume também certa importância: em 1950 ocupou o 2.º lugar no estado, com uma produção de 9 262 toneladas.

O município de Campos, o primeiro do estado em volume de população (em 1950, 237 633 habitantes), concentra mais de 60% da indústria açucareira de todo o estado do Rio de Janeiro e cerca de 10% da produção nacional<sup>25</sup>. Embora predominantemente rural (65% da população), sua sede, a cidade de Campos, classifica-se como a 3.<sup>a</sup> aglomeração urbana do estado.

No extremo norte oriental, o planalto destaca-se em relação às outras zonas do estado pela manutenção de uma importante economia rural. Esta zona sofreu influência do vizinho território mineiro (Zona da Mata), de onde chegaram as plantações de café, e da baixada campista, de onde expandiram os canaviais. Tanto para uma quanto para outra lavoura a região era favorecida pelos grandes vales do Itabapoana e do Muriaé, tendo os cafézais se estabelecido nas encostas dos morros e os canaviais nos terraços dos rios. Apesar das diversas crises que ocorreram com êsses produtos, a sua manutenção (é a última zona cafeeira do estado) como também o das lavouras de cereais, explicam a importância do ramo da agricultura pecuária e silvicultura e bem como a população numerosa aí encontrada.

É bem verdade que ultimamente tem havido um recuo das lavouras, e um avanço das pastagens. As fazendas de café vão-se transformando em fazendas de gado ou em fazendas mistas de lavoura e pecuária. O efeito dessa mudança de atividade econômica no volume da população já está se fazendo sentir: municípios como Itaperuna<sup>26-27</sup>, Bom Jesus de Itabapoana, Cambuci e São Fidélis (de ciclo cafeeiro mais recente), que no último período intercensitário acusaram grande acréscimo populacional, neste último decênio decresceram.

### ZONA INTERMEDIÁRIA

Entre as duas zonas anteriormente estudadas, encontra-se esta, de pequena população presente e de atividades econômicas de tipo rural.

Quando analisamos a distribuição da população pelos ramos de atividade econômica, notamos que ela se assemelha, quanto às proporções, à da zona "norte-fluminense", porém, aqui, ao setor da "agricultura, pecuária e silvicultura" corresponde principalmente a pecuária (na maior parte dos municípios), que exigindo mão-de-obra menos numerosa, passou a ser sua principal atividade, após o declínio da agricultura (lavoura cafeeira na área montanhosa, ao norte, e lavoura canavieira, na baixada).

No período intercensitário 1920-1940, todos os municípios que a compõem, com exceção de três<sup>28</sup>, acusam decréscimo populacional. Desta perda muito se beneficiaram a zona "norte-fluminense" e a área da Guanabara, que, evoluindo economicamente, ofereciam maiores oportunidades. Entre 1940 e 1950 continuou o decréscimo da população, agora já limitado à área montanhosa e à bacia do rio São João (município de Silva Jardim e Casimiro de Abreu).

<sup>25</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — Conselho Nacional de Estatística — *Mono-grafia do Município de Campos*. Rio de Janeiro — 1955.

<sup>26</sup> O decréscimo não está relacionado com a alteração sofrida no seu âmbito territorial, pois os municípios que dela resultaram Porciúncula e Natividade do Carangola (antigos distritos) também acusam decréscimo.

<sup>27</sup> Primeiro produtor de café do estado; em 1950, 12 248 toneladas.

<sup>28</sup> São eles: Sumidouro e São Sebastião do Alto, na área montanhosa, e Maricá na baixada.

Na baixada, onde dominou até o século passado a economia açucareira, da qual restam ainda alguns vestígios<sup>29</sup> (engenhos de açúcar e aguardente), diferenciou-se o trecho da parte ocidental onde se refugiam as atividades agrícolas que tendem a desaparecer da área da Guanabara; a citricultura principalmente, e a pecuária, vêm mantendo aí uma vida agrária relativamente importante. Nos municípios de Itaboraí, Rio Bonito, Maricá e Cachoeiras de Macacu, o ramo da "agricultura, pecuária e silvicultura" ocupa, respectivamente, 68%, 65%, 59% e 65% da população economicamente ativa. Estes municípios são importantes produtores de frutas<sup>30</sup>.

A faixa litorânea de Maricá até Cabo Frio constitui outro trecho diferenciado: aí a atividade pesqueira ou salineira faz com que apareça com relevância o ramo das "indústrias de transformação", especialmente nos municípios de Cabo Frio e São Pedro da Aldeia (32% e 23% respectivamente da população ativa).

Já nos municípios de Casimiro de Abreu e Silva Jardim e destaque deste ramo está relacionado com a exploração de lenha e carvão vegetal, nas encostas montanhosas.

Tôda a faixa litorânea vem sofrendo a penetração do loteamento e do turismo que já se estende até Cabo Frio.

A parte montanhosa, drenada pelos afluentes do Paraíba, após a finalização do ciclo cafeeiro adaptou-se à criação bovina para a produção de leite, que auxilia o abastecimento da capital federal. Em alguns trechos, no entanto, ainda podemos ver pequenas lavouras de café. Ligada à criação há uma próspera indústria de laticínios, agrupada às aglomerações urbanas. É absoluta a predominância do ramo da "agricultura, pecuária e silvicultura".

Com uma topografia difícil em vários trechos (montanhas e frente escarpada da serra do Mar), mal localizada em relação às grandes vias de comunicação, sofrendo menor influência da cidade do Rio de Janeiro, esta área tem sido a mais prejudicada, do ponto de vista demográfico: perde população desde 1920.

## ZONA DE SUDOESTE

Apresenta esta zona pequena população presente e na sua população ativa os ramos da "agricultura, pecuária e silvicultura" e o das "indústrias extrativas" são os que aparecem com maior destaque, embora em alguns municípios o ramo das "indústrias de transformação" apareça com certa relevância.

A cultura da banana, favorecida pela forte umidade da encosta da serra exposta aos ventos marinhos, é a principal responsável pela atividade agrícola da população, além das pequenas lavouras de subsistência. As indústrias extrativas estão relacionadas ou com a produção de lenha e carvão vegetal, além

<sup>29</sup> Depois da 1.<sup>a</sup> guerra mundial, verificou-se um pequeno rejuvenescimento da cultura canavieira, tendo mesmo sido instaladas duas pequenas usinas: uma em Tanguá (município de São Gonçalo) e outra em Sampaio Correia (município de Saquarema).

<sup>30</sup> Os municípios de Rio Bonito e Cachoeiras de Macacu são o 3.<sup>o</sup> e 4.<sup>o</sup> produtores de banana do estado (1950).

da extração da madeira de lei na mata que aí ainda é abundante, ou com a pesca, cuja industrialização (conserva e salga) ocupa grande número das pessoas ativas do ramo das "indústrias de transformação".

O fraco desenvolvimento populacional e econômico desta zona é devido principalmente ao seu isolamento pelas condições geográficas: há dificuldade de atingi-la tanto no sentido transversal-escarpa da Serra que se encontra próxima ao oceano —, como longitudinal-litoral estreito e escarpado.

Outrora, esta zona conseguiu ser próspera por efeito da sua função intermediária para o planalto, através de Parati (ciclo do ouro, século XVI e XVII) e Angra dos Reis (ciclo do café, fins do século XVIII e meados do século XIX). Quando melhores vias de acesso (vale do Paraíba) foram aproveitadas, começou o seu declínio e posterior estagnação.

Atualmente com o interesse despertado por Mangaratiba e zonas vizinhas como centro de veraneio para as classes mais abastadas do Rio de Janeiro e o ressurgimento do pôrto de Angra dos Reis como receptor de carvão para Volta Redonda (através de um ramal da Rêde Mineira de Viação que corta a Serra) abrem-se novas perspectivas para esta zona.

Comparando-se com o cartograma de 1940, nota-se um aumento nas proporções dos ramos das "indústrias extrativas" e de "transformação" relacionado com o consumo cada vez maior de lenha e carvão da área da Guanabara, da qual esta zona é uma das abastecedoras, e também pelo incremento que a pesca vem recebendo nestes últimos anos.

Pode-se observar ainda nos cartogramas que as zonas geo-econômicas do estado do Rio de Janeiro, distribuem-se em faixas no sentido aproximado dos meridianos, enquanto que as zonas fisiográficas o são no sentido, também aproximado, dos paralelos: Baixada, Serra do Mar e Vale do Paraíba; daí a subdivisão que fizemos, em cada uma das primeiras no texto.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
ZONAS FISIAGRÁFICAS; E MUNICÍPIOS	População ativa total	Agricultura, pecuária e silvicultura %	Indústrias extrativas %	Indústrias de transformação %	Comércio de mercadorias, imóveis, etc. %	Transportes, comunicações e armaze- nagem %	Diversos %
<b>Baixada de Goitacases</b>							
Campos.....	73 806	55	1	15	8	5	16
Macaé.....	16 505	62	2	11	5	7	13
São João da Barra.....	12 800	75	4	9	3	3	6
<b>Muriaé</b>							
Bom Jesus do Itabapoana..	10 138	78	0	7	4	1	10
Cambuci.....	12 284	84	0	4	4	1	7
Itaperuna.....	23 937	81	0	4	4	2	9
Miracema.....	6 294	64	0	13	5	2	16
Natividade do Carangola...	8 321	84	0	4	3	1	8
Poreciúncula.....	5 058	76	0	6	4	3	11
Santo Antônio de Pádua...	11 618	77	0	6	4	2	11

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
ZONAS FISIOGRAFICAS E MUNICIPIOS	População ativa total	Agricultura, pecuária e silvicultura %	Indústrias extrativas %	Indústrias de transformação %	Comércio de mercadorias, imóveis, etc. %	Transportes, comunicações e armaze- nagem %	Diversos %
<b>Cantagalo</b>							
Cantagalo.....	6 801	71	2	6	4	3	14
Carmo.....	3 655	67	2	14	3	2	12
Cordeiro.....	2 431	47	1	21	6	5	20
Duas Barras.....	2 948	85	0	3	3	1	8
Itaocara.....	7 781	78	0	7	4	2	9
Santa Maria Madalena.....	4 630	83	1	3	2	2	9
São Fidélis.....	13 789	79	0	6	4	2	9
São Sebastião do Alto.....	4 264	91	0	1	3	0	5
Sapucaia.....	5 439	74	2	7	3	3	11
Sumidouro.....	3 197	86	1	1	2	2	8
Trajano de Moraes.....	4 852	73	1	11	3	2	10
<b>Alto da Serra</b>							
Bom Jardim.....	6 179	84	0	3	3	2	8
Nova Friburgo.....	16 915	39	1	27	7	4	22
Petrópolis.....	40 820	19	1	39	9	6	26
Teresópolis.....	11 014	50	4	12	8	5	21
<b>Baixada de Araruama</b>							
Araruama.....	7 374	72	6	6	5	2	9
Cabo Frio.....	4 568	27	32	10	7	8	16
Casimiro de Abreu.....	2 626	71	10	3	3	5	8
Maricá.....	5 672	59	11	11	7	3	9
Rio Bonito.....	7 918	65	1	11	7	3	13
São Pedro da Aldeia.....	5 007	55	23	6	7	1	8
Saquarema.....	5 395	75	8	5	5	2	5
Silva Jardim.....	4 027	76	6	7	2	3	6
<b>Baixada da Guanabara</b>							
Cachoeiras de Macacu.....	4 899	65	2	6	4	12	11
Duque de Caxias.....	28 909	8	2	41	9	12	28
Itaboraí.....	9 015	68	4	11	4	3	10
Majé.....	13 241	18	14	43	5	5	15
Nilópolis.....	14 752	1	0	32	14	13	40
Niterói.....	67 888	2	1	21	16	13	47
Nova Iguaçu.....	44 525	23	2	31	9	12	23
São Gonçalo.....	37 918	10	2	35	11	17	25
São João de Meriti.....	23 129	2	0	43	10	13	32
<b>Vassouras</b>							
Barra do Pirai.....	14 189	21	2	37	7	14	19
Barra Mansa.....	23 080	14	0	55	7	5	19
Itaboraí.....	4 009	56	17	4	3	5	15
Marquês de Valença.....	11 241	47	1	19	5	11	17
Paraíba do Sul.....	6 943	51	1	21	6	5	16
Pirai.....	6 743	39	3	36	3	4	15
Resende.....	10 934	41	11	15	5	5	31
Rio das Flores.....	2 307	74	4	6	2	4	13
Três Rios.....	10 678	37	4	21	6	17	18
Vassouras.....	18 217	50	4	16	5	13	15
<b>Litoral da Ilha Grande</b>							
Angra dos Reis.....	5 744	33	94	7	5	9	20
Itaguaí.....	9 579	46	18	21	4	4	20
Mangaratiba.....	3 362	37	54	18	5	7	18
Parati.....	2 659	60	83	5	3	1	8

## BIBLIOGRAFIA

- BERNARDES, Nilo — “Divisão Regional do Estado do Rio de Janeiro” in *Boletim Geográfico*, ano VII, n.º 81, pp. 994-1 001, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1949.
- COELHO DE SOUSA, Elza — “Crescimento da População do Estado do Rio de Janeiro” in *Revista Brasileira de Geografia*, ano XV, n.º 1, pp. 165-169, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1953.
- GEIGER, Pedro Pinchas e SANTOS, Ruth Lyra — “Notas sobre a evolução da ocupação humana da Baixada Fluminense” in *Revista Brasileira de Geografia*, ano XVI, n.º 3, pp. 291-313, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1954.

- GEIGER, Pedro Pinchas e MESQUITA, Myriam G. Coelho — *Estudos Rurais da Baixada Fluminense*. Biblioteca Geográfica Brasileira, Série A, publicação n.º 12, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1956.
- LONG, Robert G. — “O Vale do Médio Paraíba” in *Revista Brasileira de Geografia*, ano XV, n.º 3, pp. 385-471, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1953.
- PRADO JÚNIOR, Caio — *Formação do Brasil Contemporâneo*, Livraria Martins Editôra, São Paulo, 1942.
- STRAUCH, Ney — *Guia de Excursão a Volta Redonda*, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1953.

## RESUMÉ

On étudie ici la population de l'Etat de Rio de Janeiro en fonction des genres d'activité professionnelle et les relations de ces mêmes genres d'activité avec le volume de la population et le développement économique.

Dans le cartogramme du cens de 1950 les cercles proportionnels représentent la population effective et l'active des municipes. La population effective correspond au cercle extérieur et l'active au cercle intérieur, les personnes de plus de 10 ans qui exercent une activité lucrative font partie de la population active. On a divisé le cercle intérieur en secteurs d'accord avec les différents genres d'activité, dans l'ordre suivant: a) Agriculture, élevage et sylviculture b) Industrie extractive; c) Industrie de transformation; d) Commerce de marchandises en général, valeurs immobilières, crédit, assurance et capitalization; e) Transport, communication et emmagasinage; f) Divers, dans lesquels sont inclus l'exécution d'un travail, les professions libérales, les activités sociales, etc.

Les activités domestiques non rémunérées, les inactifs, les enfants et les étudiants ont été exclus.

On remarque dans le cartogramme une concentration par région relative à la population et aux genres prédominants d'activité.

Il a été même possible de délimiter quatre régions: a) la région de l'extrême nord “fluminense” avec sa population relativement dense par municipe. Quant à la population active, le secteur prédominant correspond à celui de l'agriculture, de élevage de la sylviculture, avec d'importantes cultures en plein développement. Par exemple: Itaperuna; b) une région intermédiaire où la population effective est petite et où les secteurs correspondants à l'élevage, à l'agriculture et à l'industrie extractive sont en train de se développer proportionnellement à leur population active. Comme exemple, nous pouvons citer Cantagalo, dans cette région l'élevage extensif, l'agriculture et l'industrie extractive sont les activités principales; c) La région qui s'étend de la baie de Guanabara jusqu'à la vallée du fleuve Parayba, entre Três Rios et Resende, cette région-ci a une nombreuse population effective et une forte prédominance d'activités comprenant l'industrie de transformation, le commerce, le transport, la communication, etc. Les municipes de São Gonçalo et Barra Mansa peuvent être cités comme exemples; d) La région sud ouest avec une petite population effective, ou élevage, l'agriculture et l'industrie extractive prédominent. Exemple Parati.

En comparant ce cartogramme avec le cartogramme semblable établi sur le cens de 1940, on voit clairement les différences existentes entre les deux populations effectives et entre les divers types d'activité.

Ainsi Barra Mansa, qui en 1950, comprenait Volta Redonda, a eu un important progrès dans sa population, progrès qui correspond exactement au progrès de son industrie de transformation.

C'est vrai que pendant la période de 1940/1950 les types d'activité qui prédominent dans la région de Guanabara ont avancé à travers la vallée du Paraíba.

Pour conclure l'auteur observe que l'étude de l'évolution de la population par rapport à son activité vocationnelle est très important pour comprendre le développement économique dans une région géographique déterminée et qu'une autre étude important est celle des relations entre le développement de la population et son économie.

## RESUMEN

Se estudia en el presente trabajo la población del Estado de Río de Janeiro em función de las ramas de actividad profesional y las relaciones de dichas ramas con el volumen de la población y el desarrollo económico.

En el cartograma del censo de 1950, los círculos proporcionales representan tanto la población efectiva cuanto la activa en los municípios. — La efectiva corresponde al círculo exterior y la activa al círculo interior, incluyendo la población de más de 10 años que ejerce actividad lucrativa. Está dividida en setores de acuerdo con los diversos tipos de actividad, como se sigue: a) Agricultura, pecuaria y silvicultura; b) Industria extractiva; c) Industria de transformación; d) Comercio de mercaderías en general, valores inmobiliarios, crédito, seguro y capitalización; e) Transporte, comunicación y almacenaje; f) Diversos, entre los cuales se incluyen desempeño de trabajo, profesiones liberales, actividades sociales, etc.

Las actividades domésticas no-remuneradas son excluidas, como también los inactivos, los niños y los estudiantes.

Se puede observar en el cartograma una concentración por zona, en relación a la población y a los tipos predominantes de actividades.

Es posible aún fijar los límites de cuatro zonas: a) La zona del extremo norte fluminense, con una población relativamente densa por município. Refiriéndose a la población activa, el setor predominante corresponde al de la agricultura, pecuaria y silvicultura, con importantes labranzas en desarrollo. Por ejemplo: Itaperuna; b) Una zona intermediaria donde la población

efectiva es pequeña y los sectores correspondientes a la pecuária, agricultura e industria extractiva se desarrolla proporcionalmente a su población activa. Como ejemplo, habemos Cantagalo, donde la pecuária extensiva, la agricultura y la industria extractiva son las actividades principales; c) La zona que se extiende desde la Bahía de Guanabara hacia el Valle del Parayba, entre Tres Ríos y Resende, con nombrosa población efectiva e intensa preponderancia de actividades que abarcan la industria de transformación, el comercio, el transporte, la comunicación, etc. Como ejemplo, nombraremos los municipios de San Gonçalo y Barra Mansa; d) La zona sudoeste, con pequeña población efectiva, donde predomina la pecuária, la agricultura y la industria extractiva. Por ejemplo: Parati.

Cotejándose este cartograma y otro similar, basado en el censo de 1940, se puede verificar claramente la relación entre las modificaciones ocurridas en la población efectiva y en los tipos de actividades. Así Barra Mansa, que incluía Volta Redonda en 1950, presenta un considerable aumento de población subordinado a igual aumento de la industria de transformación.

En efecto, durante el período de 1940/1950, los tipos de actividad predominantes en la zona de Guanabara se extendió al través del Valle del Parayba.

Se concluye entonces que el estudio del desarrollo de la población con relación a su actividad vocacional es factor muy importante para la comprensión del desarrollo económico en determinada área geográfica, como lo es también el estudio de las relaciones entre el desarrollo de la población y su economía.

#### SUMMARY

On a cartogram of 1950 census data, proportional circles represent the effective population as well as the active population according to counties (municipios). The effective population corresponds to the outer circle and the active population, defined as the population over 10 years of age engaged in lucrative or gainful activity, is divided into sectors according to the various types of activity, as follows: a) Agriculture, cattle-raising and forestry; b) Extractive industries; c) Transforming industries; d) Commerce of goods in general, land and land tenure values, credit, insurance and capitalization; e) Transport, communications and storage; f) Miscellaneous, which includes performance of services, liberal professions, social activities, etc.

Unpaid domestic activities are excluded as well as inactive, school children and students.

It may be observed on the cartogram that there is a concentration by zone, in relation to the population and to the predominant types of activities. It is even possible to delimit, four zones: a) The northern "Fluminense" zone, with a relatively large effective population per county. As regards active population, the predominant sector corresponds to cattle-raising and agriculture, important crops being grown. Example: Itaperuna County; b) An intermediate zone, where the effective population is small and the sectors corresponding to cattle-raising, agriculture and extractive industries predominate in so far as the active population is concerned. As an example: Cantagalo County, where extensive cattle-raising, agriculture and extractive industries are the chief activities; c) The zone from Guanabara bay to the Paraíba valley, between Três Ríos and Resende, with a large effective population and a strong predominance of activities involving transforming industries, commerce, transport and communications etc. The counties of São Gonçalo and Barra Mansa may be taken as examples; d) The southwestern zone with a small effective population and where cattle-raising, agriculture and the extractive industries predominate. Example: Parati.

By comparison with a similar cartogram based on the 1940 census, the relations between modifications in effective population and types of activities can be ascertained. Thus, Barra Mansa, which includes Volta Redonda in 1950, shows an important increase in the population connected with the transforming industries, resulting in a corresponding general increase in population. And indeed, during the 1940-50 period, the predominant types of activities in the Guanabara zone advanced towards the Paraíba valley.

In conclusion, it is observed that the study of the evolution of the population in relation to vocational activities is very important to the understanding of the economic development of a given geographical area, as well as to the study of the relations between the development of populations and the economy itself.

#### ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit unterwirft man den Staat Rio de Janeiro einem Studium was die Zweige der beruflichen Betätigungsbetrifft und die Beziehungen dieser Zweige zur Bevölkerungsdichte und zur wirtschaftlichen Entwicklung.

Auf dem Kartogramm der Aufnahme von 1950, stellen die Verhältniskreise die effektive Bevölkerung, ebenso wie die Arbeitstätige in diesen Landstrichen dar. Die Effektiven entsprechen dem äusseren Kreis, die Arbeitstätige dem inneren, wobei die Bevölkerung uebr 10 Jahre eingeschlossen ist, die gewinnbringende Arbeit ausuehrt, und die in Abschnitten aufgeteilt ist, gemass der verschiedenen Arbeitszweigen, in folgender Weise: a) Ackerbau, Viehzucht und Waldkultur, b) Extraktindustrie, c) Umformende Industrie, d) Warenhandel im allgemeinen, Liegenschaften, Kredit, Versicherung und Kapitalaufwertung, e) Transport, Austausch und Lagerung, f) Verschiedenes Arbeitsverteilungen, liberale Berufe, Soziale Betaetigung u.a.

Nicht honorierte Hausarbeiten sind ausgeschlossen, ebenso Beschaeftigungslose, Kinder und Studenten.

Auf dem Kartogramm kann man beobachten, dass eine Verdichtungszone vorhanden ist mit Bezug auf die Bevoekerung und den vorherrschenden Taetigkeitstypen.

Man kann sogar vier Zonen abfrenzen: a) Die Zone des äussersten fluminense Norden mit einer verhaeltnismaessig dichten Bevoekerung in den Landstrichen. In Bezug auf die aktive Bevoekerung des vorherrschenden Abschnitts entspricht dem Ackerbau, der Viehzucht und der Waldkultur mit bedeutenden im Aufbau begriffende Kulturen. Beispiel: Itaperuna. b) Eine Zwischenzone in der die effektive Bevoe kerung klein ist und die Abschnitten, die der Viehzucht, dem Ackerbau und der Extraktindus trieentsprechen, und sich im Verhaeltnis zur aktiven Bevoekerung entwickeln.

Als Beispiel dient Cantagalo, wo die Viehzucht, der Ackerbau und die Extraktindustrie die Hauptbeteitigten sind. c) Die Zone, diesich von der Guanabara-Bucht bis zum Paraibatal erstreckt, zwischen Três Rios und Resende, die eine zahlreiche effektive Bevölkerung besitzt, und Vorkommenschaft von Beteitigungen, die Handel, Umformende Industrie, Transport und Verkehr wesen umfassen. Die Munizipen von São Gonçalo und Barra Mansa koennen als Beispiele genommen werden. d) die Suedwestzone mit kleiner effektiven Bevölkerung, in der Viehzucht, Ackerbau und Extraktindustrie vorherrschen. Beispiel: Parati.

Vergleicht man dieses mit dem Kartogramm der Aufnahme von 1940 kann man mit Leichtigkeit das Verhaeltnis zwischen den angetretenen Aenderungen der effektiven Bevölkerung und Beteitigungstypen feststellen.

So weist Barra Mansa, das 1950 Volta Redonda einschloss, einen entsprechenden Aufschwung in der Umformenden Industrie.

In der Tat, waehrend des Zeitabschnitts 1940/1950 die vorherrschenden Typen der Beteitigung in der Guanabarazone schritten vorwaerts durch das Paraibatal.

Zum Schluss bemerkt man, dass das Studium des Bevölkerungszuwachsim Verhaeltnis zu ihrer vorbestimmten Beteitigung sehr bedeutend ist, um die oekonomische Entwicklung zu verstehen in einer bestimmten geografischen Flaechen ebenso wie das Studium der Beziehung zwischen Bevölkerungszuwachs und ihrer oekonomischen Wirtschaft.

## RESUMO

En ĉi tiu artikolo oni studas la loĝantaron de la ŝtato Rio de Janeiro en funkcio de la fakoj de profesia aktiveco kaj la rilatojn de tiuj fakoj kun la amplekso de la loĝantaro kaj la ekonomia disvolviĝo.

En la kartogramo de la popolnombrado de 1950 la proporciaj cirkloj reprezentas tiel la efektivan loĝantaron, kiel la aktivan en la komunumoj. La efektiva loĝantaro respondas al la ekstera cirklo kaj la aktiva al la interna cirklo; ĉi tiu enkalkulas la loĝantaron kun pli ol 10 jaroj kiu plenumas profitigan aktivecon kaj estas dividita en sektorojn laŭ la diversaj tipoj de aktiveco, jene: *a* — terkulturo, bestokulturo kaj arbarkulturo; *b* — eltira industrio; *c* — Transforma industrio; *d* — Komerco de varoj ĝenerale, nemoveblaj valoroj, kredito, asekuro kaj kapitaligo; *e* — Transporto, komunikado kaj enmagazenigo; *f* — Diversaj, kiuj enkalkulas plenumon de laboro, liberalajn profesiojn, socialajn aktivecojn k.t.p.

Domaj aktivecoj ne pagataj estas forigitaj, same kiel neaktivuloj, infanoj kaj lernantoj.

Oni povas rimarki en la kartogramo, ke estas koncentriĝo laŭ zono, rilate al la loĝantaro kaj al la superregantaj tipoj de aktivecoj.

Estas eĉ eble limdifini kvar zonojn: *a* — La zono de la ekstrema nordo de la ŝtato, kun loĝantaro relative densa por komunumo. Koncerne la aktivan loĝantaron la superreganta sektoro respondas al tiu de la terkulturo, bestokulturo kaj arbarkulturo, kun gravaj disvolviĝantaj kulturoj. Ekzemple Itaperuna; *b* — Meza zono, kie la efektiva loĝantaro estas malgranda kaj la sektoroj respondaj al la bestokulturo, la terkulturo kaj la eltira industrio disvolviĝas proporcie al la ĝia aktiva loĝantaro. Kiel ekzemplon ni havas la komunumon Cantagalo, kie la etenda bestokulturo, la terkulturo kaj la eltira industrio estas la ĉefaj aktivecoj; *c* — La zono, kiu etendiĝas de la golfeto Guanabara ĝis la valo de la rivero Paraíba, inter Três Rios kaj Resende, havanta grandan efektivan loĝantaron kaj fortan superregecon de aktivecoj, kiuj entenas transforman industrion, komercon, transporton kaj komunikon k.t.p. La komunumoj São Gonçalo kaj Barra Mansa povas esti prenataj kiel ekzemploj; *d* — la sudokcidenta zono, kun malgranda efektiva loĝantaro, kie superregas la bestokulturo, la terkulturo kaj la eltira industrio. Ekz. Parati.

Komparante ĉi tiun kun simila kartogramo, bazita sur la popolnombrado de 1940, oni povas konstati kun evidenteco la rilaton inter la modifoj okazintaj inter la efektiva loĝantaro kaj la tipoj de aktivecoj.

Tiel Barra Mansa, kiu enkalkulis Volta Redonda en 1950, montras gravan pligrandiĝon en la loĝantaro, subordigitan al respondanta progresado en la transformanta industrio.

Fakte, dum la periodo de 1940/50 la tipoj de aktiveco superregantaj en la zono de golfeto Guanabara antaŭeniris tra la valo de rivero Paraíba.

Finante, oni observas, ke la studo de la evoluado de la loĝantaro rilate al ĝia aktiva aktiveco estas tre grava, por ke oni komprenu la ekonomian disvolviĝon en difinita geografia areo, same kiel la studo de la rilatoj inter la disvolviĝo de la loĝantaro kaj ĝia ekonomio.

# A PROPÓSITO DE MEANDROS\*

HILGARD O'REILLY STERNBERG  
Centro de Pesquisas de Geografia do Brasil  
Universidade do Brasil

## CONCEITUAÇÃO

As observações e especulações aqui alinhadas dizem respeito ao traçado coleante dos rios que, modelando sua calha em terrenos aluvionares, tendem a descrever uma série de curvas em forma aproximada de S (veja-se a figura 1).

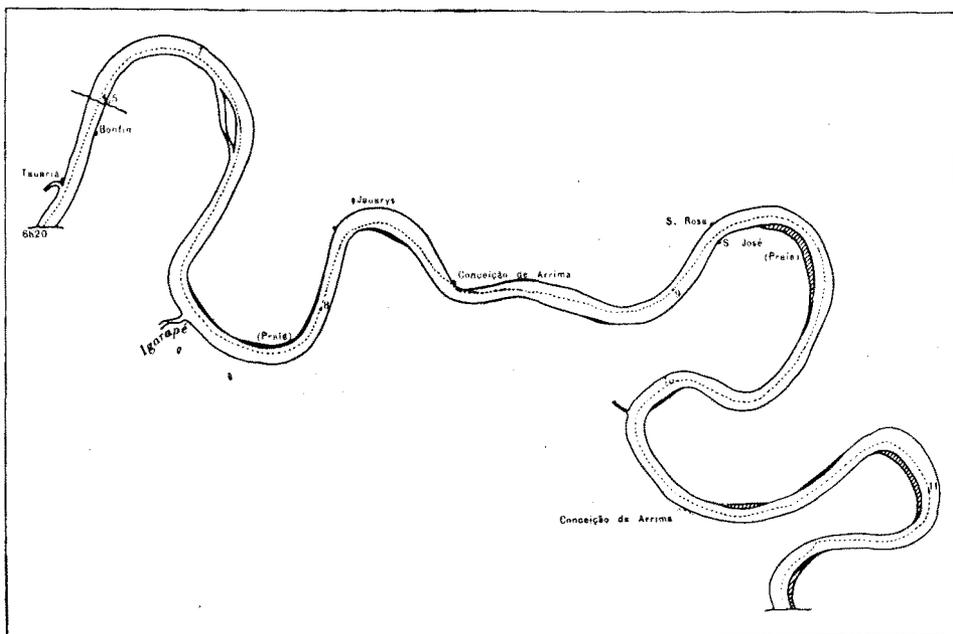


Fig. 1 — Meandros regulares em um trecho do rio Purus, segundo EUCLIDES DA CUNHA, 1905. Copiado do original (em 12 fôlhas a nanquim, sem escala declarada), existente na mapoteca do Ministério das Relações Exteriores (fôlha 4). A área abrangida pela fôlha localiza-se entre 5° e 6° lat. S e entre 63° e 64° long. E Greenwich.

Do rio Meandro, hoje Menderes (veja-se a figura 2), veio-nos o termo genérico para designar as voltas dêsses cursos d'água que se deslocam em um processo contínuo de erosão e deposição, operando a transferência dos materiais das margens côncavas para as convexas, a jusante. Na medida em que as aluviões trabalhadas por um rio meândrico se apresentam uniformes, quanto a granulometria e friabilidade, tende o processo migratório a produzir uma padronagem definida, torcendo-se o leito em arqueaduras harmoniosas, que, embora não sejam idênticas, podem ser referidas, em determinados trechos, a uma mesma

\* Fique consignado aqui o reconhecimento do autor pelas facilidades que lhe concederam, para a utilização de material cartográfico ou aerofotográfico, a Comissão Brasileira Demarcadora de Limites (2.ª Divisão), os Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A., o Serviço de Conclusão da Carta de Mato Grosso, a Divisão de Cartografia do Conselho Nacional de Geografia e a Mapoteca do Ministério das Relações Exteriores.

ordem de grandeza. O conceito de meandramento ganha em precisão quando se evita classificar um laço de rio como meândrico, tão somente por apresentar traçado tortuoso ou em linha mais ou menos quebrada. Em alguns casos, a tortuosidade reflete apenas a influência exercida pela estrutura geológica sobre o afeiçoamento do vale fluvial. Cumpre, com efeito, distinguir entre os rios tortuosos cujo leito foi esculpido pela erosão e aqueles outros de morfologia vinculada ao aluvionamento — isto é, os rios autenticamente meândricos. Assim, os rios que exibem as formas que convencionalmente se chamam “meandros encaixados” resultam de processos outros e não serão considerados na presente nota.

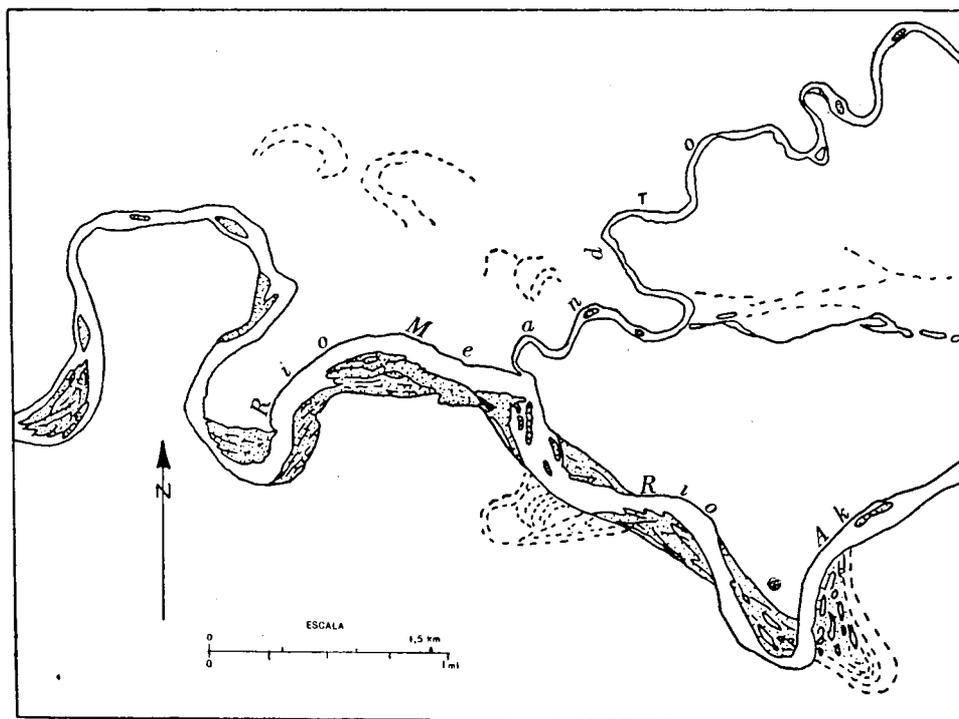


Fig. 2 — Trecho do rio Meandro na Anatólia. Observe-se como a importante contribuição do rio Ak, carreador de sedimentos grosseiros, estimulou a formação de praias e aumentou a amplitude dos meandros a jusante da confluência. (Segundo RUSSELL, 1954b).

À medida que deixa depósitos sucessivos no remanso da margem convexa, vai o rio aluindo a margem oposta; o deslocamento da calha é refletido nas cristas aluviais e baixadas intervenientes, que constituem topografia característica das margens convexas, ou melhor, das penínsulas, lobos ou “pontas”. Esse relevo destina-se a ser esbatido ou mesmo amortilhado pela sedimentação posteriormente verificada durante as enchentes. Ainda quando o processo de mascaramento, auxiliado pela acomodação dos sedimentos, tenha progredido a ponto de tornar dificilmente perceptível o contraste topográfico, podem as antigas cristas e baixas entremostrear-se nas aerofotografias, especialmente quando a desigualdade que ocasionam aos solos é reforçada por diversidades na vegetação ou na utilização agrícola. O feixe de arcos subparalelos, registrando as diferentes posições da calha, um pouco à semelhança do que ocorre com os anéis de crescimento das árvores, mostra em que direção o laço do meandro se desen-

volveu com mais vigor. Propusemos a expressão “arcos de crescimento” (STERNBERG, 1956a) para estas feições, “cicatrices de crescimento” (*accretion scars*) na terminologia da Mississippi River Commission. Vêem-se, na figura 3, os arcos

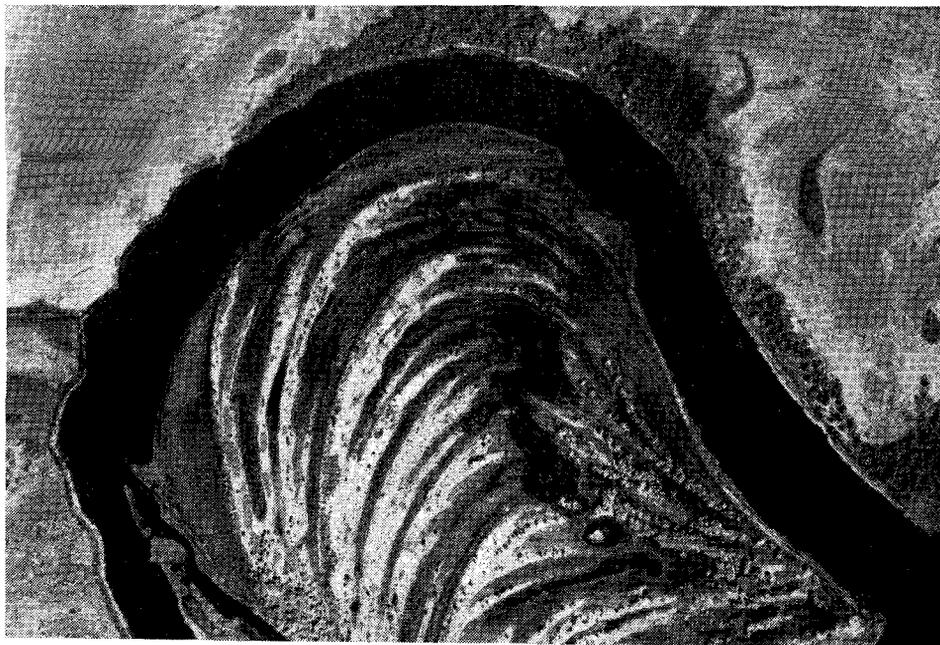


Fig. 3 — Arcos de crescimento na península envolvida por uma volta (abandonada) do rio Paraguai. Proximidades de Porto Esperança, Mato Grosso. Aerofotografia executada em 2 de junho de 1952 por Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A. Escala aproximada de 1:20 000.

deixados pelo crescimento de uma volta (ora abandonada) do rio Paraguai e, na figura 4, a representação esquemática da mesma feição, tal como aparece na ponta envolvida pelo chamado Rio Falso, velho meandro do Mississipe, na Luisiana, ao qual, logo adiante, voltaremos.

#### A COMPARTIMENTAÇÃO DA PLANÍCIE ALUVIAL

Em tôdas as planícies aluviais, as margens dos rios recebem uma deposição mais abundante, constituindo-se, assim, ao correr do rio, uma orela de terrenos mais altos, de diques naturais. A formação destes lombos justafluviais tem sido, às vêzes, atribuída à presença da vegetação marginal, que, agindo como uma sorte de filtro, obriga as águas a abandonarem aí parte de sua carga (veja-se, entre outros, SILVA, 1950). Entretanto, observações que se podem realizar, por exemplo, nas extremidades do delta em pé-de-ganso do rio Mississipe levam-nos a colocar êste fator em segundo plano. Realmente, é fácil reparar como as cristas aluviais que balizam o grande rio se estendem subaquaticamente pelo gôlfo do México a dentro, constituindo altos-fundos lineares. Para a constituição destes, a vegetação, por ausente, não poderia concorrer. A origem das terras mais elevadas que acompanham os rios aluviais se prende, na verdade, ao fenômeno da turbulência, ou melhor, à brusca diminuição desta, nos limites do leito menor. O que importa salientar aqui é que os terrenos de beira-rio, mais hetero-

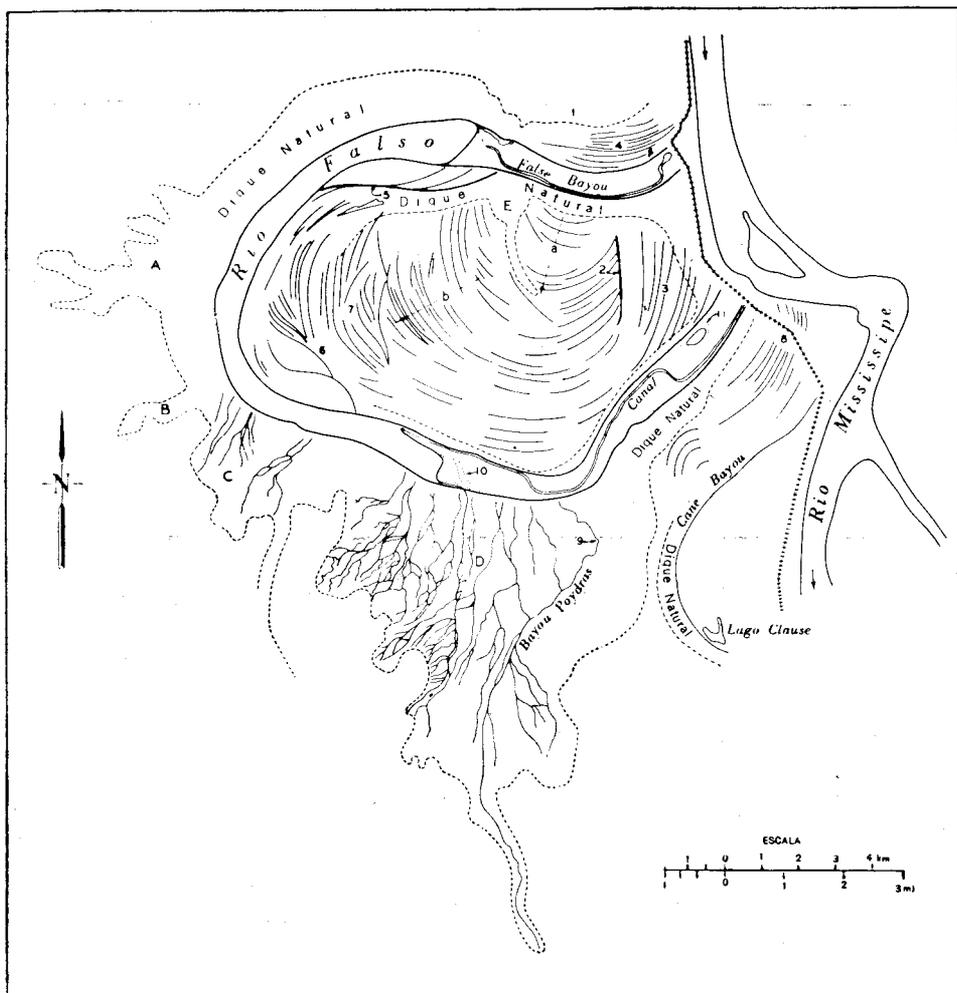


Fig. 4 — Feições geomorfológicas da área contígua ao Rio Falso, sacado do rio Mississippi, na Luisiana. O antigo leito parece ter ocupado uma posição próxima de 1 ao acentuar-se a arqueadura que iria dar o meandro do Rio Falso; o desenvolvimento mais vigoroso se fez, de início, segundo a seta a e, depois, no sentido da seta b. As divagações da calha no trecho que corresponde atualmente ao ramo inferior, aterrado, da ferradura truncaram os arcos de crescimento (segundo a linha grossa 2); afastando-se novamente, a referida secção do rio deixou os arcos 3, indo ocupar a posição em que a encontraria a ruptura do meandro. O desenvolvimento da volta de montante destruiu os primeiros depósitos do embrionário Rio Falso, substituindo-os pelos arcos de crescimento 4. Este fenômeno se deu posteriormente ao truncamento em 2: se tivessem sido concomitantes os dois fatos, ter-se-ia realizado prematuramente a ruptura do pedúnculo do Rio Falso. Aliás, tão recentes são os arcos de crescimento em 4, que a delgada camada de depósitos justafluviais, posteriormente formada, não bastou para escondê-los. A padronagem plumuliforme em 5, 6 e 7 é explicável por pequenas mudanças na direção da corrente. Cane Bayou sublinha, com seu tracado, a margem interna de um velho dique natural do rio Mississippi, depositado após a construção dos arcos 8 e, por ser cultivado, claramente reconhecível nas aerofotografias; a presença de terrenos paludosos e de um lago-reliquia no entulho do antigo álveo é um indicio de que o atêrro é relativamente recente. Admitimos, assim, no preparo da figura 12, que aqui estivesse a calha envolvente da península ou ponta "Menoir", a jusante, na ocasião em que se efetuou o sacado do Rio Falso. Em A, B, C e D, línguas irregulares de terreno mais elevado avançam em direção aos baixios: são depósitos altamente vascularizados de "brechas de extravasão", como o Bayou Poydras (9). Os acrecidos que preenchem as extremidades do Rio Falso vão avançando lago a dentro (10); compartimentam-nos os diques naturais de pequenos cursos d'água que sobre eles serpenteiam, dando, assim, origem a lagos de acrecidos, como o Grand Bay (11). Esboço baseado no foto-indice do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América.

gêneos e enxutos, pendem suavemente para baixios mais ou menos paludosos, forrados de solo argiloso e geralmente cobertos de água durante as enchentes.

Os tratos peninsulares cingidos pelas voltas de um rio meândrico tendem, em certos casos, a constituir verdadeiros "vales" rasos, cercados por todos os



Fig. 5 — Compartimentação da planície inundável por meio de diques naturais. O igarapé do Imanha, cujas margens se altearam pela deposição dos sedimentos carreados, avançou em curvas caprichosas sobre o lago do Rei, que ocupa a parte central da ilha do Careiro, próxima a Manaus. Na concha que assim se formou, vê-se o lago do Imanha. Fotografia executada em 11 de março de 1952, por Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A. Reduzida para a escala aproximada de 1:26 000.

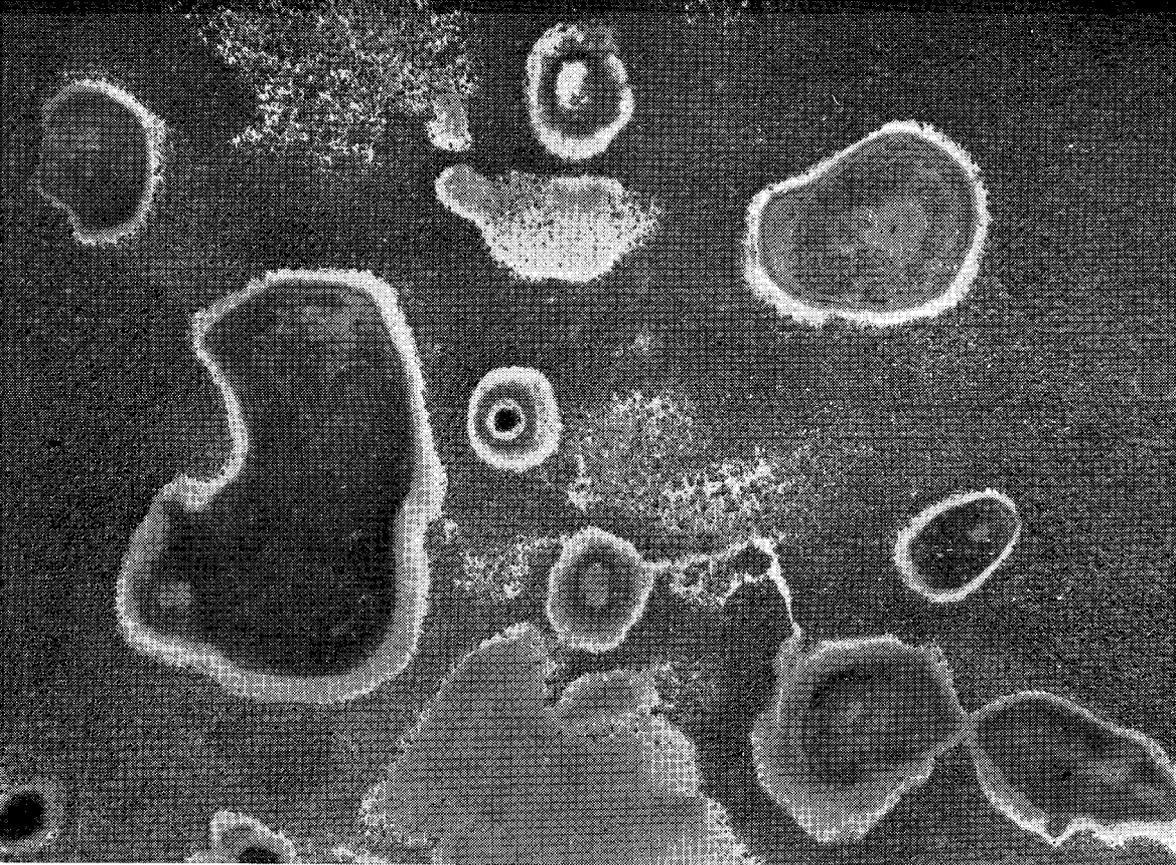


Fig. 6 — Depressões típicas dos tratos mais altos do Pantanal, nas quais se aninham lagoas, umas de água doce, outras, salinas. Aerofotografia da Comissão Brasileira Demarcadora de Limites reduzida para a escala aproximada de 1 : 19 500.

lados exceto um, pelas lombas justafluviais da margem interna. Nêles pode estabelecer-se uma rêde de drenagem característica, alimentada por numerosos tributários, cujo traçado está, às vêzes, vinculado às baixas subparalelas. Os cursos d'água que, desta forma, asseguram o escoamento das pontas são os “*point streams*”, notados por RUSSELL (1939). Declive suave e área receptora acanhada limitam ordinariamente as possibilidades de erosão dos “cursos d'água de ponta”, vale dizer, o volume da carga sólida que conduzem; são pouco eficientes no aterrar as áreas de jusante e até no construir os próprios diques submersíveis. A situação muda inteiramente de figura se um dos pequenos tributários assume o papel de sangradouro ou “brecha de extravasão” (STERNBERG, 1956b) do rio maior, passando, pois, a evacuar, além da água precipitada na península ou nela infiltrada, uma contribuição barrenta do rio em cuja volta se aninha. Depósitos aluviais, provenientes essencialmente de uma tal extravasão, chegam então a inibir o deflúvio da ponta e a apaular a área baixa existente em seu interior (RUSSELL, 1939). O próprio rio meândrico pode bloquear essa drenagem quando aproxima e faz coalescer no pedúnculo os depósitos que orlam a terra enlaçada, fechando, destarte o “vale” da ponta. As águas, assim enconchadas, dão origem aos “lagos de ponta” (*point lakes*), reconhecidos por RUSSELL (1939).

Outro fator contribui eventualmente para o rebalsamento da água nas penínsulas dos rios sinuosos. Quando a corrente rasga um caminho direto através do istmo aluvial, abandonando um braço morto, o alteamento das margens da

nova calha, não tende apenas a isolar o sacado, mas também a impedir a drenagem da ponta.

Já tivemos ocasião de mostrar, com referência à Amazônia, como as fímbrias de terrenos alteados ao longo dos cursos d'água podem, com seus serpeios, ramificações e tangências, subdividir a várzea em uma série de conchas lacustres (STERNBERG, 1956b). Nesses compartimentos em que fica dividida a planície quaternária recente (figura 5), o espelho desimpedido das águas desaparece freqüentemente diante da invasão da hidrossere, sendo substituído por aningais e chavascas, que assinalam estágios na formação de novas terras.

Observações registradas em agosto de 1948, ao sobrevoarmos a região centro-ocidental de Mato Grosso, tem-nos levado a externar o ponto de vista de que na investigação das depressões predominantemente circulares ou elípticas que

Fig. 7 — *Compartimentação da planície inundável do Pantanal por meio de diques naturais. O rio de água branca que se destaca na parte inferior da figura é o braço ocidental do São Lourenço, onde este se bifurca, a montante da confluência com o rio Itiquira. Assinale-se que junto à borda esquerda da figura ainda se reconhece a presença de arcos de crescimento. As manchas mais ou menos circulares que se vêem no interior dos lagos são ilhas flutuantes, camalotes que se deslocam ao sabor do vento; observa-se que nos lagos do canto esquerdo inferior (acomodados, ao que parece, entre os diques do curso atual do São Lourenço e de outro, abandonado) a vegetação aquática cobre quase completamente a superfície das águas. Fotografia executada em 13 de julho de 1950 por Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A. Reduzida para a escala aproximada de 1:24 000.*



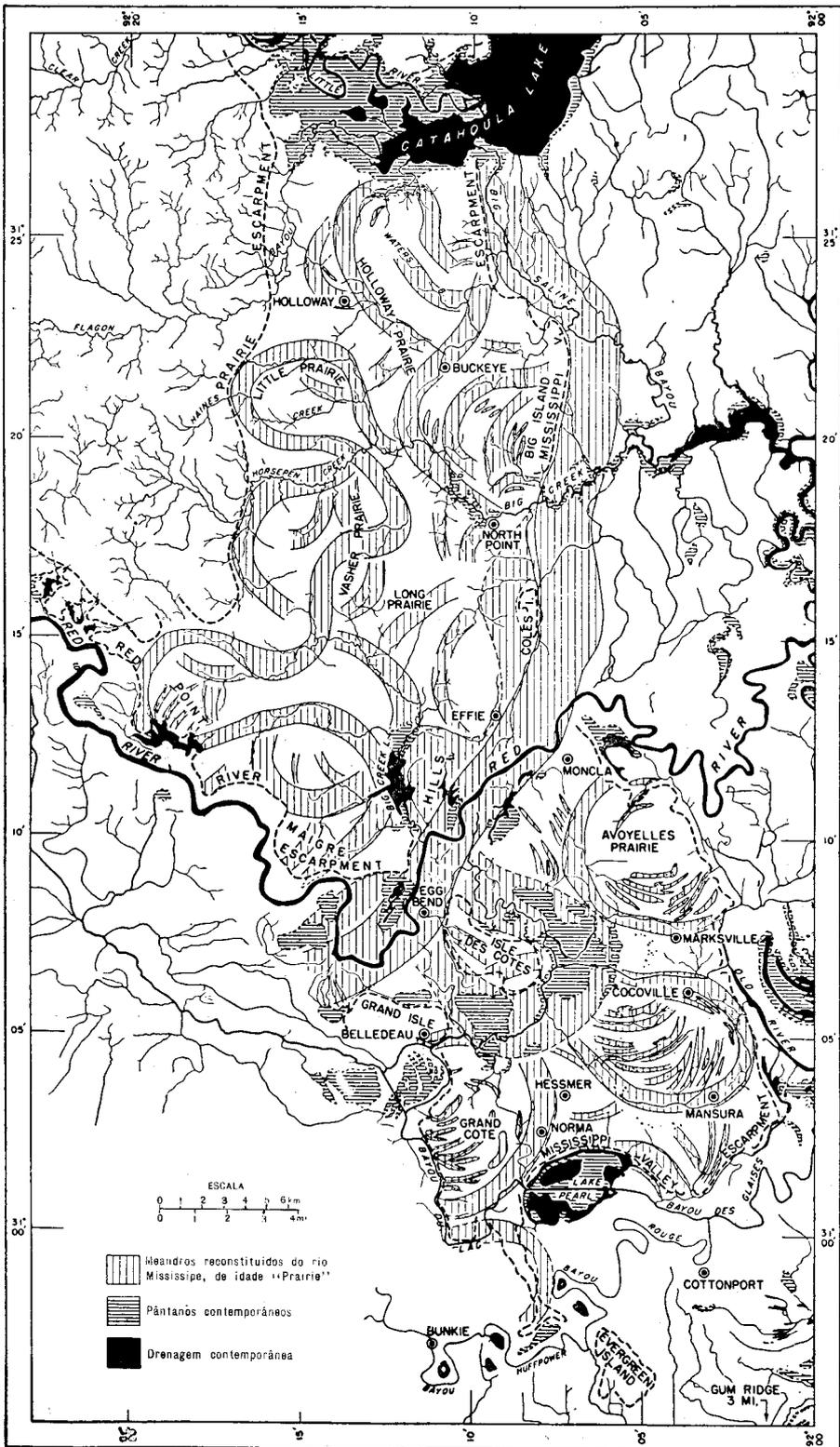


Fig. 8 — Reconstituição de antigos alveos meândricos, modelados em uma superfície que foi planície inundável do rio Mississipi durante o pleistoceno superior e atualmente constitui o terraço "Prairie". Observe-se a semelhança com o traçado do rio durante a época recente, conforme aparece na figura 9 (segundo FISK, 1940).

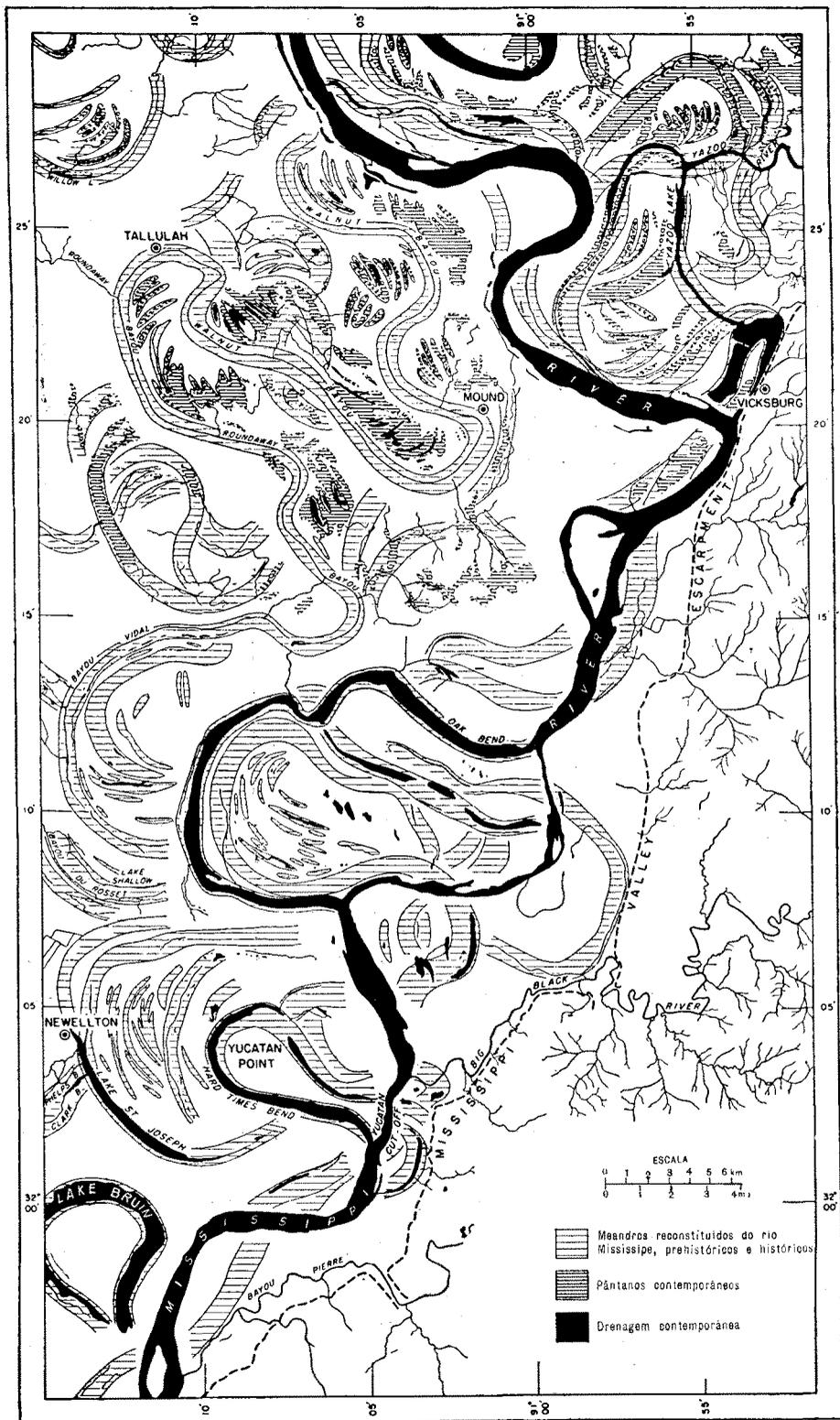


Fig. 9 — Traçado atual e cursos históricos e pré-históricos seguidos pelo rio Mississipi no nordeste da Luisiana durante a época recente. Observe-se a semelhança com os cursos do pleistoceno superior, existente no terraço "Prairie", conforme a figura 8 (segundo Frisk, 1940).

constituem uma peculiaridade do Pantanal (veja-se a figura 6), se deva atentar para os processos que acabam de ser referidos. As depressões em aprêço, separadas por tratos de terreno mais elevado, ou "cordilheiras", foram descritas por ALMEIDA, que, reconhecendo a dificuldade de explicar-lhes a gênese, avançou a idéia de que esta estivesse vinculada à ação eólica, o avanço de dunas (ALMEIDA, 1945). Por um trabalho do mesmo autor, vindo a lume por ocasião do XVIII Congresso Internacional de Geografia, verificamos que a origem das chamadas "baías" do Pantanal (na terminologia de ALMEIDA, 1945) continuava então desconhecida, presumindo-se, entretanto, que elas pudessem ser devidas à acomodação resultante da compactação de matérias aluviais diferentes, acrescida da influência local de outros fatores, como a deflação (ALMEIDA, 1956).

Ora bem, sem negar a possível influência dos fatores lembrados por ALMEIDA e sem pretender conhecer as etapas da evolução por nós suspeitada, que iria desde as conchas da várzea às que são limitadas pelas "cordilheiras" pantaneiras, não-inundáveis, temos sido levados a indagar se, em alguns casos pelo menos, não se poderá estabelecer a existência de um parentesco entre umas e outras.

Nos tratos submersíveis do Pantanal, encontram-se, em vários estágios de formação, lagos enconcados nas tortuosidades de calhas fluviais, ativas ou abandonadas (figura 7). Aquelas áreas apresentam, ademais, indícios da grande volubilidade dos rios, cujas divagações seriam capazes de semear por toda a planície inundável feições semelhantes.

As verdadeiras "baías" e "cordilheiras" inexistiriam, todavia, nas regiões mais sujeitas à submersão, sendo assinaladas quase que exclusivamente nas partes mais elevadas do Pantanal (ALMEIDA, 1945). Convém, pois, esclarecer que semelhante distribuição topográfica não é incompatível com o pensamento de que as bacias referidas, por vêzes ocupadas por lagoas salinas (algumas análises se encontram em (CUNHA, 1943), pudesse estar vinculada, de início, ao processo de compartimentação de um plano de inundação por intermédio de cristas justafluviais de cursos d'água já desvanecidos. Aí está o exemplo da superfície conhecida por "Prairie", no vale do Baixo Mississipe. É o menos elevado e mais recente dos quatro terraços deposicionais que FISK correlacionou com os estágios interglaciais do pleistoceno (FISK, 1938). Antiga planície fluvial e deltaica soerguida, encontra-se, na Luisiana, a uma dezena ou vintena de metros acima do plano inundável contemporâneo. Embora parcialmente dissecada pela erosão regressiva, que se efetua a partir dêste, a velha superfície ainda reflete, através de antigas padronagens de meandros, diques naturais e baixios, os mesmos processos de aluvionamento operantes na sua contraparte recente (comparem-se as figuras 8 e 9, tiradas de FISK, 1940).

Não nos consta já haverem sido apontados no Pantanal terraços deposicionais comparáveis aos da região mississipiana, embora terrenos como os da margem direita do rio Paraguai, deante de Cáceres, estejam a merecer uma investigação nesse particular). No Pantanal, são comuns feições que sugerem um "afogamento aluvial"; ao estabelecer hipóteses que as expliquem,

convém ter presente que essa baixada não é uma sinclinal simples, mergulhada, mas um conjunto de grandes blocos abaixados e limitados por falhas (veja-se, por exemplo, BEURLEN, 1956). ALMEIDA (1954) já lembrava que fraturas antigas pudessem ter sido reativadas durante o quaternário. O estudo de aerofotografias da Comissão de Limites, na escala aproximada de 1:18 500, e o exame de cartas inéditas da mesma Comissão sugerem-nos a possibilidade de que tais fraturas continuassem ativas mesmo no holoceno, atingindo a superfície recém-depositada do entulho pantaneiro (veja-se a figura 10). Assim, ainda que

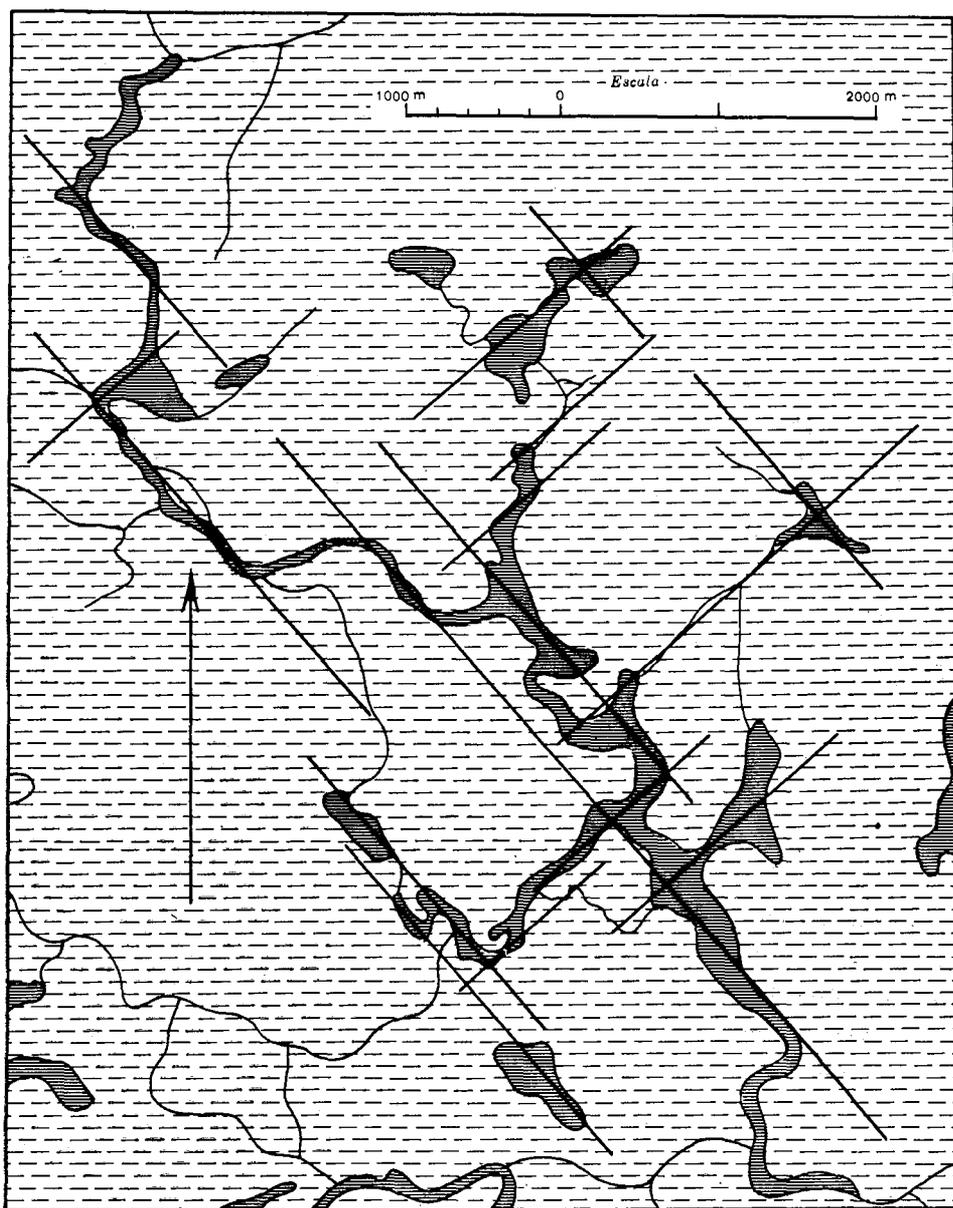


Fig. 10 — Indícios de padronagem ortogonal (grosseiramente NE-SW e NW-SE) na região da Corixa Grande, no Pantanal de Mato Grosso. Extraído de carta inédita da Comissão Mista Demarcadora de Limites Brasileiro-Boliviana na escala de 1:50 000. Região: Destacamento da Corixa-Lagoa Uberaba, fôlha 23, lagoa das Piranhas.

não atuassem outros fatores, pequenos movimentos relativos dos blocos da crosta, amantados pelas aluviões inconsistentes, poderiam explicar, a um tempo, o afogamento aluvial de certas áreas e (caso se venha a positivar a sua presença) os vestígios de certas feições varzinas em terrenos atualmente a cavaleiro das enchentes.

À luz do exemplo que nos fornece o vale do Mississipe, não teremos maiores dificuldades em admitir como possível a conservação dessas feições nos terrenos mais altos, afastados do rio Paraguai ou de seus tributários maiores. Con-

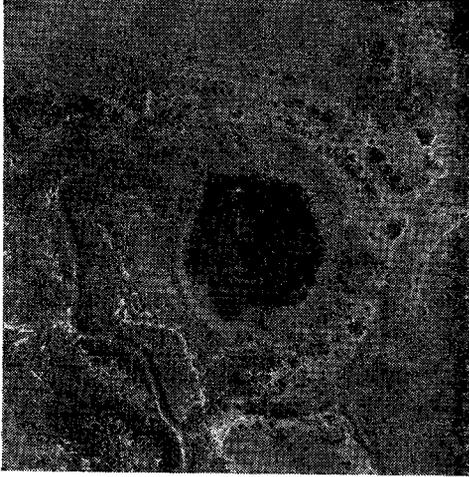


Fig. 11 — *Depressão circular, cuja origem ainda claramente se revela vinculada à compartimentação de um plano de inundação. Entretanto, já se vai esbatendo, em parte da circunferência, a linha geminada de diques naturais que, com suas correspondentes faixas de vegetação de maior porte, envolve o lago. A oeste do rio São Lourenço e cerca de 40 quilômetros ao norte de Porto Jofre. Fotografia executada em 13 de julho de 1950 por Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A. Escala aproximada de 1:20 000.*

fessamos, pelo contrário, que o maior estôrvo em vincular a gênese das baías aos processos descritos para a planície de inundação está justamente em se não reconhecer, de pronto, naqueles, certos traços que nesta não faltariam, notadamente a linha dupla de diques naturais a contornar as conchas. Entretanto, é preciso ter presente aspectos como os da figura 11; a aerofotografia em aprêço parece ter surpreendido, justamente em vias de desaparecimento, a linha geminada de lombas justafluviais, que, com suas correspondentes faixas de vegetação de maior porte, fecha a circunferência em torno de um lago pantaneiro. Uma série de sondagens bem locadas e o estudo granulométrico das amostras colhidas trarão talvez solução definitiva para o enigma das baías e lagoas existentes nas áreas insubmergíveis do pantanal.

## ANOMALIAS NAS DIMENSÕES DOS MEANDROS

O rompimento do istmo da península em que se transforma o terreno envolvido por um meandro põe termo ao crescimento dêste. A volta, isolada do rio, pode dizer-se inativa ou morta; cessa a coexistência dinâmica da erosão e do aluvionamento, que vinha caracterizando a calha ativa, e esta, reduzida a lago em ferradura, ou sacado, entra a deteriorar, sendo aos poucos entulhada. Quanto mais cedo ocorrer o “furado”, tanto menos tempo terá tido para desenvolver-se a volta e tanto mais modestas serão suas dimensões; quanto mais tardio o sacado, tanto mais alongada a respectiva calha.

Deve-se a JEFFERSON (1902) a introdução do conceito de que a largura da faixa ou leito de meandros, isto é, a “distância entre linhas tangentes aos pontos extremos de meandros sucessivos, plenamente desenvolvidos” (na definição de INGLIS, 1941), é proporcional à largura do respectivo rio. Sejam embora passí-

veis de crítica, por excessivamente teóricas, as relações numéricas propostas, a idéia de JEFFERSON teve o mérito de chamar atenção para uma certa proporcionalidade existente entre a amplitude dos meandros e a magnitude do rio. Esclareça-se que, em um mesmo rio, a amplitude dos meandros cresce para jusante, à medida que a corrente vai sendo engrossada pelos afluentes.

Interessante problema é o suscitado pelas dimensões anormais de certas voltas, que, de pequenas ou grandes, destoam das vizinhas. Tal é o caso, por exemplo, do já citado Rio Falso, lago em ferradura correspondente a uma volta do rio Mississipe, anormalmente ampla (vejam-se as figuras 4 e 12). Examinados

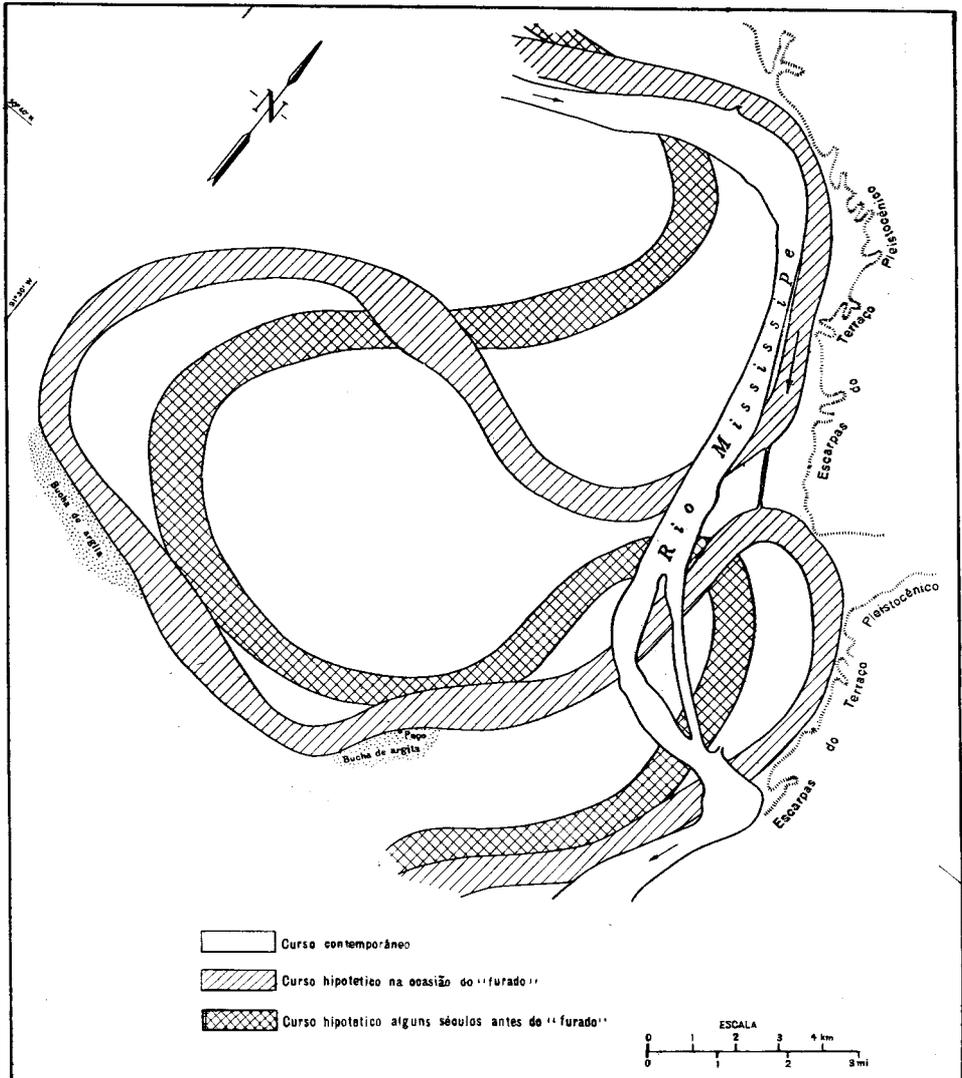


Fig. 12 — Curso contemporâneo e antigos leitos do rio Mississipe. O curso atual foi extraído dos Maps of the Mississippi River, Cairo, Illinois, to the Gulf of Mexico, Louisiana, na escala de 1:62 500, 12.<sup>a</sup> ed., 1944, e os traçados anteriores foram reconstituídos na base de velhos arcos de crescimento e diques naturais, de linhas de drenagem e barrancos de terra firme.

os diversos fatores que pudessem contribuir para o alongamento da volta referida, chegamos à conclusão de que o principal foi a presença da “terra firme” de idade pleistocena, a leste (STERNBERG, 1956a). Esta afirmação pode parecer

surpreendente, por dois motivos: 1) o crescimento da volta que daria o sacado se fêz em direção oeste, pela erosão de terras da planície quaternária recente, afastando-se justamente da margem do terraço pleistocênico e 2) êste, graças, à maior consistência de seus terrenos, resistiria melhor à erosão da margem côncava da volta de montante, contribuindo, portanto, de forma relativamente modesta para o atêrro da margem convexa do futuro Rio Falso. Mas foi, precisamente, ao inibir o desenvolvimento das voltas contíguas de montante e jusante, que o barranco pleistocênico parece ter concorrido para o alongamento da volta intermediária, objeto de nossa atenção. É que o rompimento do istmo de um meandro não depende prôpriamente de uma como que maturação da volta respectiva, mas do crescimento dos meandros contíguos. Seja uma seqüência de meandros a desenvolver-se em material homogêneo (figura 13 a): é a dilatação dos laços A e C que acabará por seccionar a ponta B,

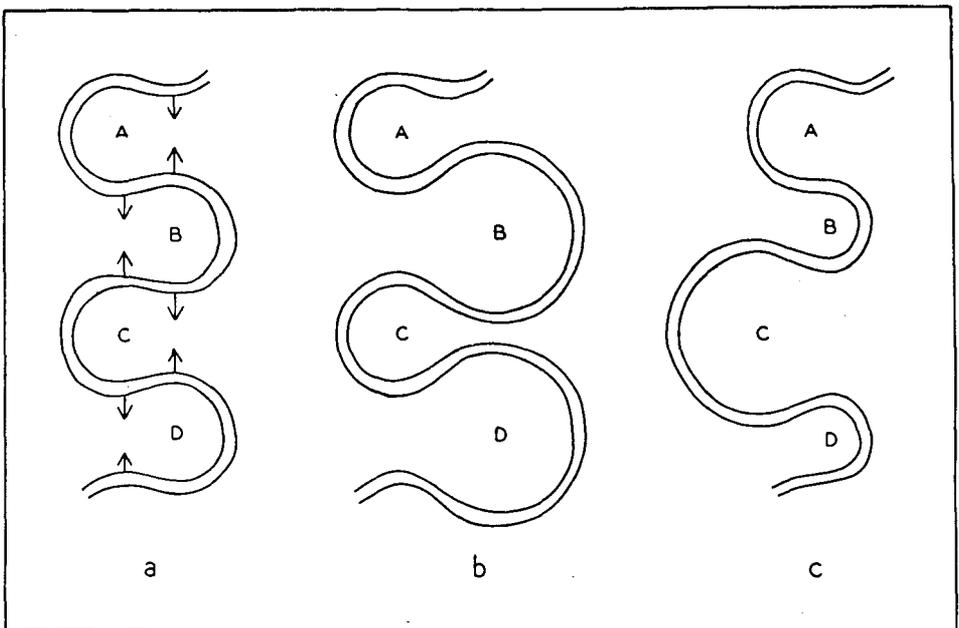


Fig. 13 — Influência do desenvolvimento das voltas de montante e jusante sôbre o tamanho de um meandro intermediário: a) o crescimento dos laços A e C tende a produzir a amputação de B, enquanto o crescimento de B e D tende a destacar a volta C; b) o desenvolvimento excessivo dos laços B e D pode produzir o decepamento precoce de C; c) o subdesenvolvimento das voltas B e D favorece o gigantismo do arco C.

enquanto o crescimento das voltas B e D tende a transformar em sacado o laço C. Representou-se na figura 13 b a distensão exagerada dos laços B e D, enquanto C se desenvolve normalmente, situação que poderia ser ocasionada por uma dissemelhança na friabilidade dos materiais em que se inserem as diferentes voltas: é evidente que o istmo da ponta C tende a ser rasgado antes que a volta correspondente tenha podido alongar-se apreciavelmente. Inversamente, a evolução dos laços B e D, em ritmo inferior ao normal (figura 13 c), favorece o gigantismo da volta intermediária C, que pode ultrapassar as dimensões que lhe seriam apropriadas, sem que a ruptura do pedúnculo ponha fim a sua atividade, seu crescimento.

## ANOMALIAS NA CONFIGURAÇÃO DOS MEANDROS

Os meandros ideais, que têm sido objeto da análise matemática, são constituídos de arcos simétricos, uniformes. Nos experimentos de laboratório, em que se procura reproduzir, em escala reduzida, os fenômenos geomorfológicos, as voltas se sucedem de maneira muito regular (veja-se a figura 14) — desde que, na imitação da planície aluvial, se tenha empregado material homogêneo.

Já na natureza, é de esperar um certo desvio em relação ao paradigma teórico. Entretanto, quando os desvios são muito grandes (como nos casos, por exemplo, em que o rio se dobra sobre si mesmo, à moda de um grampo de cabelo), podemos ter certeza que causas exteriores cercearam o livre desenvolvimento do meandro. Um desses fatores externos — e dos mais óbvios — é a presença de terra firme, quando o rio contra ela preme um laço de meandro (veja-se a figura 15).

O efeito inibidor de rochas duras, soterradas nas aluviões, há muito foi tratado por DAVIS (1902). Mais recente é a observação de que certos tratos contrastados no próprio preenchimento aluvial de um vale podem opor quase tanta resistência às migrações do rio quanto a rocha coerente (FISK, 1947). Com efeito, a causa mais freqüente das deformidades observáveis no meandramento, quando o rio anda longe da terra firme, é justamente a presença de corpos resistentes, para os quais sugerimos a designação vernácula “buchas de argila” (ou, conforme o caso, “buchas de silte”) e cuja origem passaremos a explicar.

Recorde-se, inicialmente, que a planície inundável não é simplesmente uma superfície preexistente sobre a qual o rio oscila de um lado para outro. O álveo modela-se na parte superior de um depósito aluvial, por vezes muito espesso, que se formou à custa de processos de deposição seletiva semelhantes aos que caracterizam a atividade geomórfica atual. O rio, oscilando de um lado para outro na massa aluvial, irá encontrar, por exemplo, depósitos de material mais grosseiro, correspondentes a velhas cristas justafluviais, e sedimentos finos, decantados nos baixios. Interessa-nos aqui o recheio dos antigos lagos em ferradura. Quando um ou ambos os braços da calha abandonada atuam como canais de derivação em relação ao novo álveo, sorvendo grande proporção da carga de fundo (*Geschiebe*), pela forma que já tivemos ensejo de descrever (STERNBERG, 1956b), o entulhamento do lago tende a ser efetuado rapidamente e à custa de sedimentos grosseiros. Se o rio em sua andanças tornar a esta área, o depósito arenoso não lhe oporá maior resistência. Bem diversa é a situação, quando a volta fica logo isolada da calha ativa e seu preenchimento se faz lentamente, graças unicamente a sedimentos finos, carregados em suspensão pelas águas transbordadas, siltes finos e argila — desde que, bem entendido, estes façam parte da carga sólida do rio. Constituir-se-á um corpo de configuração crescêntica, compacto, resistente; de vez que as duas extremidades do sacado são, em geral, preenchidas mais rapidamente com material grosseiro, ocupa geralmente a parte central da volta de um velho meandro, justamente onde se encontra a maior profundidade do álveo, o chamado “poço”. As massas de sedimentos finos podem ter, assim, várias dezenas de metros de profundidade e alguns quilômetros de extensão. São estas as “buchas

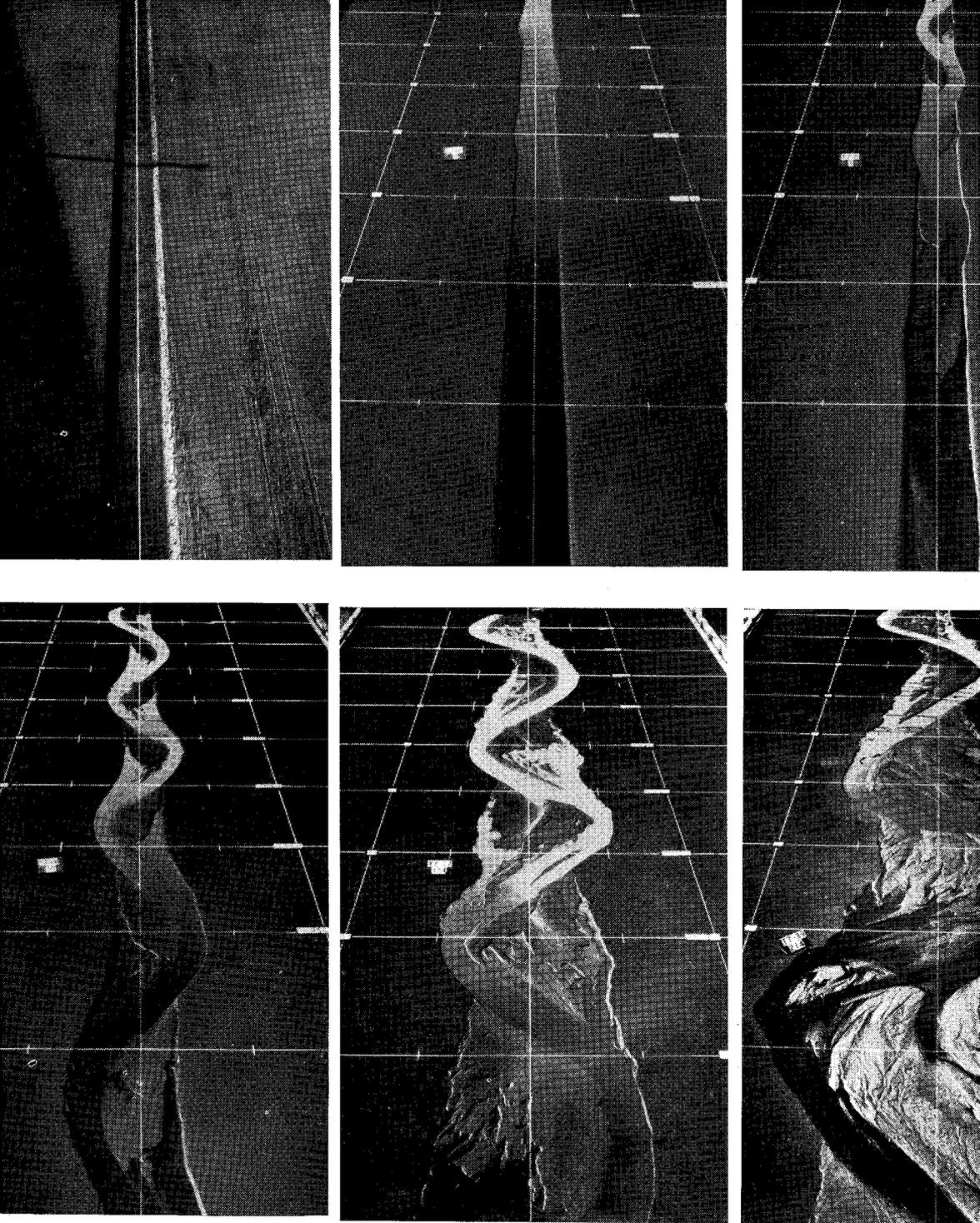


Fig. 14 — Ensaio visando a esclarecer as tendências de um curso d'água com respeito ao desenvolvimento e à manutenção de uma padronagem de meandros definida. O tanque, carregado de material incoerente, de forma a simular a planície aluvial, tem uma área útil de 38 por 12 metros, sendo de 3 metros os lados das quadriculas. Antes de cada experimento, durante o qual se permitirá ao rio meandrar livremente, modela-se um leito reto ao longo da linha mediana do tanque, colocando-se à entrada uma pequena secção de calha fixa, de modo a imprimir uma diretriz angular à corrente. As três fotografias superiores correspondem a um experimento realizado com descarga constante e declive de 0,0010 m/m, vendo-se as condições da calha no início e após quatro e cinco horas de funcionamento, respectivamente. As fotografias seguintes correspondem a um ensaio realizado com o mesmo declive, mas com uma descarga variável, efetuada em ciclos de 3 horas e 10 minutos; observa-se o modelo no fim dos terceiro, vigésimo-nono e quinquagésimo-oitavo ciclos, respectivamente. (Gentileza da US. Waterways Experiment Station, Vicksburg, Mississipe).



Fig. 15 — Deformidade produzida em um meandro premido contra a terra-firme. Outras voltas semelhantes, ativas ou já abandonadas, podem ser encontradas a jusante e a montante deste “grampo de cabelo” formado pelo rio Paraguai ao pé da cidade de Cáceres, a histórica Vila Maria do Paraguai. Observe-se na parte média superior da fotografia, como um trecho abandonado do rio se acha ocupado por um fio de água, cujo volume está em flagrante desproporção com a amplitude dos meandros do velho leito do Paraguai. Fotografia executada em 14 de agosto de 1956 por Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A. Reduzida para a escala aproximada de 1:24 000.

de argila”, baluartes contra a erosão, capazes de embargar o meandramento normal dos rios. Estejam embora recobertos por depósitos justafluviais grossieiros, é possível reconhecer, nos barrancos das calhas ativas, as buchas de argila. No caso dos lagos em ferradura, porém, não havendo mais o solapamento da margem, é possível que as buchas, aos poucos, fiquem mascaradas pelos sedimentos mais grosseiros do dique natural sobreposto, que, ao desmoronarem, vão adoçando o perfil do velho barranco. Mesmo então, a configu-

ração do meandro pode sugerir-nos a presença de uma bucha de argila. Vêem-se na, figura 12, pontos de resistência, que teriam tolhido a evolução do meandro do Rio Falso, dando-lhe um aspecto "amassado". No caso, valioso subsídio para nossa interpretação foi fornecido pela presença de um poço profundo, perfurado justamente no sítio de uma das buchas.

### A EVASÃO DO RIO À FAIXA DE MEANDROS

Quem contempla um rio de leito aluvial durante o período da enchente, quando as águas sobremontam os diques naturais e através dêles se derramam com violência pelas brechas de extravasão, poderia até surpreender-se pelo fato de que, na vazante, a corrente volve novamente à madre primitiva e não se estabelece, a cada enchente, em novo curso. A consideração tridimensional do rio mostra, entretanto, que embora a cota média da várzea esteja mais baixa que as margens fluviais, o talvegue se encontra, via de regra, consideravelmente abaixo do nível do plaino de inundação. Além disso, há que considerar as buchas de argila; embutidas, por assim dizer, na planície aluvial, balizama a faixa de meandros, na qual tendem a confinar o rio. Entretanto, quando êste logra evadir-se daquela faixa, a contenção se exerce no sentido contrário, isto é, de dificultar o retôrno do rio ao velho curso, que será, pois, definitivamente abandonado (RUSSELL, 1954a). Cabe, pois distinguir as divagações que se fazem dentro de uma determinada faixa, caracterizadas pela incessante criação e amputação de meandros, e os deslocamentos que representam a adoção de um curso inteiramente novo. Assim, os estudos pormenorizados da planície aluvial do baixo Mississipe têm permitido a identificação de vários cursos completamente diferentes, adotados pelo rio em diferentes fases de uma vida multimilenar. No Brasil, pode citar-se o exemplo de diversos rios da bacia paraguaia, cujos leitos são notôriamente erradios. É o caso do curso inferior do rio São Lourenço, que, sendo outrora afluente do rio Piquiri, alargaria uma sangria lateral, "Bôca-Brava", e adotaria um novo curso, diretamente tributário do rio Paraguai (CORRÊA FILHO, 1942).

Abandonado todo um trecho de rio a favor de um novo trajeto, passa o álveo antigo a sofrer inevitável deterioração. Vai sendo, aos poucos, obstruído e obliterado pela colmagem. Ao calibre diminuído da calha corresponde, por vêzes, nos estágios intermediários, um fio de água estreito e vagaroso, quando não estagnado. Destina-se também a desaparecer, entupido pelos sedimentos e pelas matérias vegetais, fornecidas pelas hidrosseres, que avançam das margens e, a espaços, bloqueiam, tôda a largura do corpo d'água. Os diques naturais do velho curso sobrevivem na paisagem, enquanto não forem esbatidos pela erosão superficial e, eventualmente, afogados por aluviões procedentes da calha ativa. Quando, portanto, se queira identificar uma velha porção de rio, pode-se desprezar a largura do leito atual, que será talvez apenas uma pequena fração do original, e utilizar as padronagens meândricas, a largura da faixa de meandros. Assim, embora um rio menor se apodere do traçado do percurso abandonado, como às vêzes acontece, a usurpação se deixa perceber na amplitude desmesurada dos meandros.

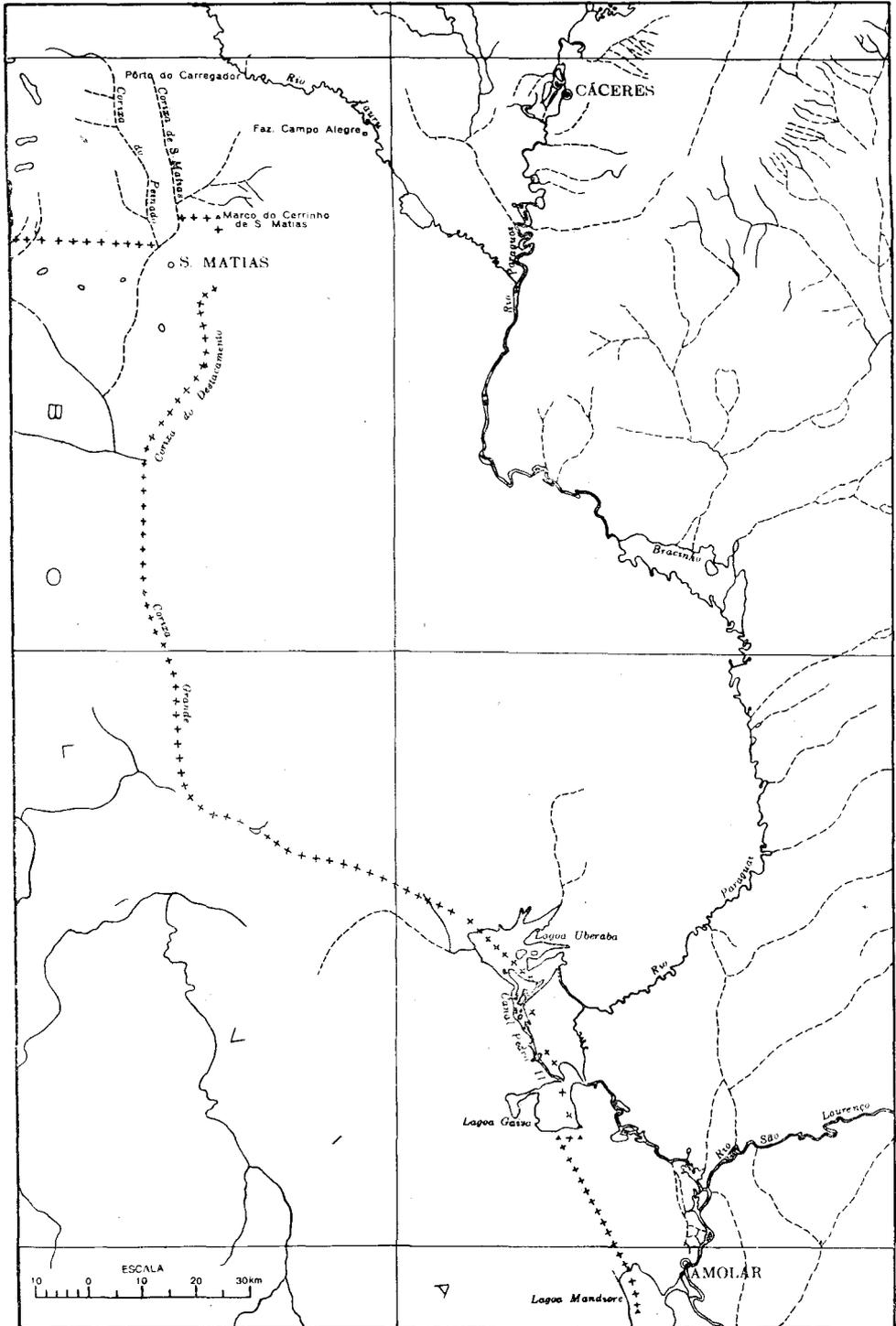


Fig. 16 — Região da fronteira boliviana, onde, sob as designações de Corixa do Destacamento e Corixa Grande, aparecem vestígios de importante curso d'água, de padronagem meândrica. Extraído (simplificado) da Carta do Estado de Mato Grosso e Regiões Circunvizinhas, organizada e desenhada sob a direção geral do Gen.-de-Div. CÂNDIDO MARIANO DA SILVA RONDON e direção gráfica executiva do Gen. FRANCISCO JAGUARIBE GOMES DE MATOS, 1952, folha 5. Reduzido da escala de 1:1 000 000.

Interessante caso de um álveo abandonado pode ser observado na fronteira brasileiro-boliviana, no trecho que vai da latitude de São Matias, na Bolívia, à lagoa Uberaba, ao sul. Aparece nas cartas publicadas, sob as designações de Corixa do Destacamento e de Corixa Grande, respectivamente na parte setentrional e meridional do setor referido (veja-se a figura 16). O exame das fôlhas da carta inédita, que ora se prepara na Comissão Mista Demarcadora de Limites Brasileiro-Boliviana, mostra, entretanto, sem nenhuma dúvida, que se trata de um antigo leito fluvial, cuja padronagem meândrica as alterações degenerativas não conseguiram obliterar (veja-se a figura 17). Qual o curso

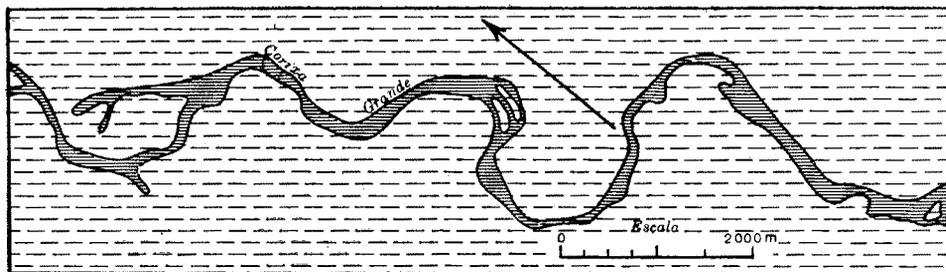


Fig. 17 — Padronagem meândrica deteriorada da Corixa Grande, no Pantanal de Mato Grosso. Extraído da carta inédita da Comissão Mista Demarcadora de Limites Brasileiro-Boliviana. Região: Destacamento da Corixa-Lagoa Uberaba, fôlha 22, Baía Redonda. Reduzida da escala de 1:50 000.

d'água cujo descaminho (favorecido talvez por alguma ruptura da crosta) deixou a calha abandonada? O traçado da rede hidrográfica contemporânea leva, de pronto, a considerar como possível responsável o rio Jauru ou o próprio rio Paraguai, ou, ainda, um braço dêste, defluindo uma parte apenas da descarga. Quando dispusermos de material cartográfico e, sobretudo, aerofotográfico menos fragmentário e de mais fácil cotejo, o confronto das padronagens de meandros dos vários cursos permitirá, sem dúvida, uma resposta definitiva.

#### R E F E R Ê N C I A S

- ALMEIDA, F.F.M. de (1945). *Geologia do Sudoeste Matogrossense*, Divisão de Geologia e Mineralogia, Dep. Nac. da Prod. Min. (Bol. n.º 116), 118 p. Rio de Janeiro.
- ALMEIDA, F. F. M. de (1954). *Geologia do Centro-Leste Matogrossense*, Divisão de Geologia e Mineralogia, Dep. Nac. da Prod. Min. (Bol. n.º 150), 97 p. Rio de Janeiro.
- ALMEIDA F.F.M. de (1956). *The West Central Plateau and Mato Grosso "Pantanal"* (Excursion Guidebook n.º 1), Eighteenth International Geographical Congress, 129 p. Rio de Janeiro.
- DEURLEN, K. (1956). *A Geologia Pós-Algonquiana do Sul do Estado de Mato Grosso*, Divisão de Geologia e Mineralogia, Dep. Nac. da Prod. Min. (Bol. n.º 163), 137 p. Rio de Janeiro.
- CORRÊA FILHO, V. (1942). Cuiabá, Afluente do Paraguai, *Revista Brasileira de Geografia*, 4:3-16.
- CORRÊA FILHO, V. (1946). *Pantanaís Matogrossenses (Devassamento e Ocupação)*, Conselho Nacional de Geografia (Biblioteca Geográfica Brasileira, Publ. n.º 3, Série A), 170 p., Rio de Janeiro.
- CUNHA, J. da (1943). *Cobre do Jauru e Lagoas Alcalinas do Pantanal (Mato Grosso)*, Laboratório da Produção Mineral, Dep. Nac. da Prod. Min. (Bol. n.º 6), 54 p., Rio de Janeiro.

- DAVIS, W. M. (1902). River Terraces in New England, *Bull. Mus. of Comp. Zool.*, 38:281-346, reproduzido in *Geographical Essays* (2.<sup>a</sup> ed.), Dover Publications, 1954.
- FISK, H. N. (1938). *Geology of Grant and La Salle Parishes*, Louisiana Geol. Surv., State of Louisiana Dep. of Conserv., (Geol. Bull. n.º 10), 246 p., New Orleans.
- FISK, H. N. (1940). *Geology of Avoyelles and Rapides Parishes*, Louisiana Geol. Surv., State of Louisiana Dep. of Conserv., (Geol. Bull. n.º 18), 240 p., New Orleans.
- FISK, H. N. (1947). *Fine-Grained Alluvial Deposits and Their Effects on Mississippi River Activity*, 2 vols., Waterways Experiment Station, Miss. River Commission, Vicksburg.
- INGLIS, C. C. (1941). *Annual Report (Tech.) Central Board of Irrigation, 1939-40*, Government of India Press, Simla.
- JEFFERSON, M. (1902). Limiting Width of Meander Belts, *The National Geographic Magazine*, 3:373-84.
- MATTHES, G. H. (1941). Basic Aspect of Stream Meanders, *Transactions of the American Geophysical Union*, 632-36.
- RUSSELL, R. J. (1939). Louisiana Stream Patterns, *The Bull. of the Am. Assoc. of Petr. Geol.*, 23:199-277.
- RUSSELL, R. J. (1940). Quaternary History of Louisiana, *Bull. of the Geol. Soc. of Am.*, 51:199-234.
- RUSSELL, R. J. (1954a). Alluvial Morphology, *Rev. of the Geophysical Inst. of the Univ. of Stambul*, Intern. ed., 1:3-24.
- RUSSELL, R. J. (1954b). Alluvial Morphology of Anatolian Rivers, *Ann. of the Assoc. of Am. Geogr.*, 44:363-91.
- SILVA, L. P. da (1950). *Relatório, Comissão de Melhoramentos do Rio Tietê*, Prefeitura do Mun. de São Paulo, 259 p., São Paulo.
- STERNBERG, H. O'R. (1956a). *A Contribution to the Geomorphology of the False River Area, Louisiana*, University Microfilms, Publication n.º 17 452, 181 p.
- STERNBERG, H. O'R. (1956b). *A Água e o Homem na Várzea do Careiro*, tese de concurso para a cátedra de Geografia do Brasil da Faculdade Nacional de Filosofia, 229 p., Rio de Janeiro.

#### RÉSUMÉ

Les bordures de terrains surélevés le long des cours d'eau alluviaux (grâce aux dépôts plus abondants le long des berges) peuvent, avec leurs sinuosités, leurs ramifications et leurs tangences, subdiviser la plaine alluviale en une série de compartiments occupés par des rivières, des lacs ou des marécages. On suggère ici que les dépressions principalement circulaires ou elliptiques qui constituent une particularité du Pantanal de Mato Grosso, puissent avoir une origine semblable, bien que les véritables "baías" d'après Almeida, ne paraissent pas exister dans les régions les plus sujettes à la submersion, n'étant signalées que presque exclusivement dans les parties les plus élevées du Pantanal. A ce sujet on peut citer le cas de la plus récente terrasse alluviale de la vallée du Bas Mississipi, dont la surface soulevée reflète, par d'anciennes tracés de méandres, de cordons d'alluvions et de dépressions, les mêmes processus d'accumulation qui opèrent dans sa contre-partie récente. Les indices que des fractures anciennes auraient continué actives à l'holocène, atteignant les matériaux du Pantanal récemment déposés, permettent de supposer l'existence de petits mouvements relatifs des blocs de la croûte qui pourraient, en même temps, expliquer l'aspect d'un "ennoyage alluvial" que l'on observe dans certaines zones, et (au cas où l'on viendrait à confirmer sa présence) les vestiges de formes de plaines alluviales en terrains actuellement plus élevés que le niveau des hautes eaux. L'hypothèse émise devrait être examinée à l'aide d'une série de sondages bien localisés et par l'étude granulométrique des échantillons recueillis.

La discussion des causes capables d'expliquer les dimensions anormales de certains méandres, petits ou grands, contrastant avec les boucles voisines, ramène au fait que le recouplement du méandre ne dépend pas, à proprement parler, d'une sorte de maturité de la boucle respective, mais de la croissance des sinuosités contigües. L'évolution des méandres d'amont et d'aval à un rythme inférieur au normal (ce qui se produit, par exemple, quand ils rencontrent un matériel plus résistant) favorise le gigantisme de la boucle intermédiaire. La croissance exagérée des méandres contigus, au contraire, amènerait la rupture prématurée du pédoncule de la boucle intermédiaire.

Les anomalies dans la configuration des méandres se produisent quand des causes extrinsèques en gênent le développement. A propos du fait que le remblai argileux de la partie centrale et la plus profonde d'anciens méandres abandonnés, embouti dans les alluvions, est capable, par sa résistance à l'érosion, d'empêcher la formation de méandres libres, on cite l'exemple de la Fausse Rivière, dans la vallée du Mississipi.

On sait que les remblais d'argile qui marquent le lit des méandres tendent à confiner la rivière entre eux et, si celle-ci réussit à s'échapper de cette zone, l'obstacle s'exerce en sens contraire, c'est-à-dire entrave le retour de la rivière à son ancien cours qui est, alors, définitivement abandonné. Il semble que se soit le cas d'un ancien ancien lit détérioré qui s'étend le long de la frontière du Brésil et de la Bolivie et qui, d'après, l'aspect de ses méandres, semble avoir été occupé par des eaux qui aujourd'hui coulent quelques dizaines de Kilomètres plus à l'Est.

## RESUMEN

Las fimbrias de terrenos alteados, a lo largo de los cursos de aguas aluviales (gracias a la deposición más abundante que allí existe) pueden, con sus curvaturas, ramificaciones y tangencias, subdividir la planicie aluvial en una serie de compartimientos ocupados por ríos, lagos y pantanos. Se sugiere que las depresiones predominantemente circulares o elípticas, que constituyen peculiaridad del Pantanal de Mato Grosso, pudiesen tener un origen semejante, aunque las verdaderas "bahías", según la terminología de ALMEIDA, parecen inexistir en las regiones más sujetas a la submersión, siendo señaladas, casi exclusivamente, en las partes más altas del Pantanal. A propósito, se cita el caso del más reciente terrazo deposicional del Valle del Bajo Misisipi, cuya superficie sobresalida refleja, a través de antiguos padronajes de meandros, albardones y bajos, los mismos procedimientos de aluvionamiento operantes en su contraparte reciente. Los indicios de que fracturas antiguas tuviesen continuado activas en el holoceno, alcanzando el relleno del Pantanal, recién depositado, sugiere la ocurrencia de pequeños movimientos relativos de los bloques de la corteza terrestre, que podrían, a un tiempo, explicar el aspecto de un "ahogamiento aluvial", observable en ciertas áreas, y (si llega el caso de que su presencia se haga positiva) los vestigios de formas típicas de la planicie inundable, en terrenos actualmente a cavallero de las inundaciones. La hipótesis levantada debería ser examinada, a la luz de una serie de sondeos bien localizados y el estudio granulométrico de las muestras cogidas.

La discusión de las causas capaces de explicar las dimensiones de ciertos meandros que, de pequeños o grandes, no se asemejan con los vecinos, lleva al enunciado de que el rompimiento del istmo de una península envuelta por un meandro no depende, propiamente, de la maduración de la vuelta respectiva: depende más de la evolución de las vueltas contiguas. El crecimiento de los lazos, aguas abajo y aguas arriba en ritmo inferior a lo normal, (lo que ocurre, por ejemplo, cuando ellos se enfrentan con un material más resistente) favorece la gigantéz de la vuelta intermediaria. La distensión exagerada de los lazos contiguos, al contrario, rompería prematuramente el pedúnculo de la vuelta intermedial.

Las anomalías de las configuraciones de los meandros ocurren, cuando causas extrínsecas cercan el libre desarrollo de este. A propósito del hecho de que el relleno arcilloso de la parte central y más profunda de antiguas vueltas abandonadas, embutido en los aluviones, es capaz, por su resistencia a la erosión, de embargar el meandramiento normal, se cita el ejemplo del Río Falso, en el Valle del Misisipi.

Se sabe que los rellenos de arcilla, balizando la faja de meandros del curso, tienden a confinar el río y que, si este consigue salirse de aquella faja, la contención se ejerce en sentido contrario, o sea, el de dificultar el retorno a su viejo cauce, que será, pues, definitivamente abandonado. Es el caso citado de un antiguo cauce deteriorado que se extiende por la frontera brasileño-boliviana y que, según sugieren los padronajes de meandramiento, habrá sido ocupado por aguas que hoy corren algunas decenas de kilómetros a leste.

## SUMMARY

The complex pattern formed by the sinuosities, branchings and tangencies of natural levees, built-up along stream banks in alluvial valleys, partitions the floodplain into a number of shallow basins, occupied by drainage branchworks, lakes or swamps. It is suggested that the predominantly circular or elliptical depressions, characteristic of the Pantanal, Mato Grosso, might have a similar origin. True, these so-called "bahias", encompassed by sandy swells which stand above the floodcrests and not infrequently occupied by salt lakes, apparently do not occur in the floodplain proper and have been noted almost exclusively in the higher tracts of the Pantanal. In this respect, attention is directed to conditions obtaining in the youngest depositional terrace of the Mississippi Alluvial Valley, where old meander patterns, levees and backswamps have been preserved on the broad uplifted plain and reflect aggradational processes similar to those prevalent on its modern counterpart, the present floodplain.

Certain patterns observable in the younger sedimentary deposits of the Pantanal indicate that ancient fractures may have remained active during Recent times; even minor adjustments of the blocks could perhaps, simultaneously, explain the aspect of alluvial drowning found in some and (if their presence should be established) the existence of features derived from floodplain morphology on tracts now rising above the present high water stage. The supposition put forward should be investigated in the light of a series of well-placed borings and the granulometric analysis of the ensuing cores.

Discussion of the factors involved in the formation of abnormally large or small individual meander loops leads to the proposition that the cutting-off a meander does not merely depend on a ripening, as it were, of the loop itself, but rather on the development of the adjacent meander loops. Underdevelopment of the upstream and downstream loops (which can be brought about by the presence of more resistant materials) favours overdevelopment of the intermedial loop. An excessive enlargement of adjoining loops, on the contrary, leads to a premature cutting through the intervening meander neck. Major departures from ideal, smoothly rounded, meander loops occur when extraneous causes inhibit free meandering. The deformities of False River channel, in the Mississippi Valley, are mentioned in connection with the inhibiting effects on meandering of the compact plugs of fine-grained materials, which, eventually, fill the central and deepest part of many ox-bow lakes.

It is a known fact that flanking "clay plugs" tend to confine the stream to the meander belt, but, when the river escapes the barriers, hinder re-entry to the old course, which tends to be definitely abandoned. Such appears to be the case of a deteriorated channel which extends along the Brazilian-Bolivian border; on the basis of its meander pattern, one is led to suspect that this channel was formerly occupied by waters now flowing some tens of miles to the east.

## ZUSAMMEFASSUNG

Die hoehere gelegenen Uferdaemmen der alluvialen Flusslaeuft (infolge der hier stattfindenden reichlichen Ablagerung) koennen mit ihren Windungen, Verzweigungen und Querverbindungen das flache Auen-Gelaende in eine Reihe von Becken zerlegen, die von Flusslaeuften, Seen und Suempfen eingenommen werden. Die im "Pantanal" von Mato Grosso so charakteristischen runden oder elyptischen Depressionen duerften auf diese Weise entstanden sein. Indessen kommen die typischen "Bahias" (Almeida, 1945) nur in den hoehere gelegenen Teilen des "Pan-

anal" vor und scheinen kaum vorhanden in seinen niedrigen, periodisch ueberschwemmen Lagen. In diesem Zusammenhang wird auf die juengeren Aufschuettungsterrassen im Tal des unteren Mississippis hingewiesen, wo auf dem hochgelegenen Gelaende der fruere Verlauf der Maeanderwindungen als Muster von Flussdaemmen und Depressionen festgehalten ist und wo der heutige tiefer gelegene Flusslauf die gleiche Form des Sedimentierungsprozesses weiterfuehrt. Es gibt Indizien dafuer, dass alte Brueche ihre Taetigkeit bis in das Holozoen hinein erstreckten und auch die jungen Sedimente des "Pantanal" in Mitleidenschaft zogen. Man koennte somit durch kleine Hebungen bzw. Senkungen der Erdkruste zu gleicher Zeit erklaren: 1) die in bestimmten Bezirken beobachtete Auffuellung mit alluvialen Sedimenten und 2) die Reste von Au-Gelaenden (wenn ihr Vorhandensein sich bestaetigt) in Teilen, die heute ueber dem Ueberschwemmungsniveau liegen. Diese Hypothese muesste durch eine Reihe von an geeigneten Stellen vorgenommenen Sondierungen und granulometrischen Untersuchungen der Proben geprueft werden.

Die Diskussion ueber die moeglichen Ursachen der anormalen Dimensionen einiger kleinerer und grosserer Maeander, die sich von den benachbarten unterscheiden, fuehrte zu der Feststellung, dass der Durchbruch des Isthmus der umflossenen Landzunge nicht abhaengt von der Vergrößerung dieser Flusschleife selbst, sondern vom Wachstum der anprezenden Windungen. Wenn diese mit einer geringeren als der normalen Intensitaet fortschreiten (wenn sie z.B. auf ein widerstandsfaeigeres Material stossen), dann wird eine besonders grosse Schleife ausgebildet. Die rasche Erosion des Isthmus, die durch das besondere Wachstum der benachbarten Schleifen hervorgerufen wird, muss dagegen die Entwicklung der Schleife fruehzeitig unterbrechen.

Die Anomalien in der Ausbildung der Maeander lassen sich auf aeussere Ursachen zurueckfuehren. Dass die Ausfuellung des mittleren, tiefen Teiles der Altwassers einer fruerehen Flusschleife mit einem widerstandsfaeigeren Kern von Lehm innerhalb der alluvialen Ablagerungen ("clay plugs") das normale Maeandern, infolge des Widerstandes gegen die Erosion, verhindert, kennt man z.B. vom Fausse Riviere im Tale des Mississippis her.

Es koennte beobachtet werden, dass, wie schon bekannt, diese Lehmkerne den Maeanderguertel begrenzen und den Fluss innerhalb dieser Grenzen festhalten. Sowie er aber einmal ausbricht, kann er kaum wieder in das alte Bett zurueckkehren, sodass es definitiv verlassen wird. Ein solcher Fall findet sich in einem veraenderten ehemaligen Flussbett an der brasilianisch-bolivianischen Grenze, wo es auf Grund von vergleichender Untersuchung der Art des Maeandersystems wahrscheinlich ist, dass es sich um Gewaesser handelt, die jetzt mehrere kilometer oestlich fliessen.

#### RESUMO

La randoj de terenoj altigintaj laulonge de la aluviaj akvofluoj (dank'al la pli abunda surfundigo, kiu tie okazas) povas, kun siaj serpentoj, disbrancigoj kaj tangentecoj, subdividi la ebanan kamparon en serion da partoj okupitaj de riveroj, lagoj aŭ marĉoj. Oni sugestias, ke la kavaĵoj precipe rondaj aŭ elipsaj, kiuj konsistigas apartaĵojn de Pantanal (marĉego) de Mato Grosso eble havas similan originon, kvankam la viraĵ "baías" (golfetoj) laŭsajne neekzistas en la regionoj plej inklinaj al la subakvigo kaj nun montriĝas preskaŭ nur en la plej altaj partoj de la Pantanal. Pri tio oni citas la okazon de la plei freŝdata surfundiga teraso de la valo de Malsupra Mississipi, kies levetiginta surfaco montras, per antikvaj modeloj de meandroj, malprofundajoj kaj rifoĵ, la samajn procezojn de aluviigo efikantajn en ĝia freŝdata kontrauparto. La indicoj pri tio, ke antikvaj frakturoj eble restis aktivaj en la holoceno kaj atingis la antaŭ nelonge surfundigitan marĉan plenigaĵon, pensigas al la okazaĵo de malgrandaj relativaj moviĝoj de la blokoj de la krusto, kiuj povus samtempe eksplicki la aspekton de iu "aluvia drono", rimarkebla en kelkaj areoj kaj (en la okazo, se ilia ĉesto konfirmiĝos) la postsignojn de kamparaj trajtoj sur terenoj nuntempe super la inundoj. La hipotezo prezentita devus esti ekzamenata laŭ la kriterio de serio da sondadoj bone lokitaj kaj de la granulometria studo de la rakoltitaj specimenoj.

La diskuto de la kauzoj kapablaj eksplicki la nenormalajn dimensiojn de kelkaj meandroj, kiuj, estante malgrandaj aŭ grandaj, kontrastas kun la najbaroj, kondukas al la formulo, ke la rompiĝo de la istmo de iu duoninsulo envolvita de meandro ne dependas ĝuste de iu kvazau maturiĝo de la koncerna kurbo, sed de la kresko de la apudaj kurboj. La evoluado de la ligiloj de supro kaj malsupro laŭ ritmo malsupera al la normala (kio okazas, ekzemple, kiam ili alfrontas pli rezistantan materialon) favoras al la giganteco de la meza kurbo. La troa streĝigo de la pudaj ligiloj, male, rompus antaŭtempe la pedunklon de la meza kurbo.

La anomalioj en la figuro de la meandroj okazas, kiam eksteraj kauzoj embarasa ilian liberan disvolviĝon. Koncerne la fakton, ke argila plenigaĵo de la centra kaj plej profunda parto de antikvaj forlasitaj kurboj inkrustita en la aluvioj, kapablas, pro sia rezisto al la erozio, malebligti la normalan meandriĝon, oni citas la ekzemplon de la rivero Falso, en la valo de la rivero Mississipi.

Estas sciata, ke la ŝtopiloj el argilo, limigantaj la strion de meandroj, emas konfirmi en ĝi la riveron kaj ke, kiam ĉi tiu sukcesa forliberiĝi de tiu strio, la streĝigo plenumiĝas laŭ la kontraŭ direkto, tio estas malfaciligti la revenon de la rivero al la malnova fluo, kiu, kiu estos do definitiva forlasita. Ĝi estas la citada okazo de malnova malbonigita fluejo, kiu etendiĝas tra la brazila-bolivia limo kaj kiu, kiel pensigas la komparo de la modeloj de meandriĝo, eble estis la antikva fluo de la rivero Jauru.

## DUARTE PACHECO PEREIRA

**D**esde a era do Infante D. HENRIQUE, idealizador das explorações do litoral africano, que animou com a sua energia construtiva e misticismo devotado ao engrandecimento de Portugal, enxamearam nautas intrépidos, diante de cujas naus e caravelas se esvaeciam os mistérios dos oceanos tenebrosos, que a fantasia medieval povoara de monstros inventíveis e vorazes.

Sem açodamento, avançaram até os Açores, por volta de 1431, e dobraram, ao mando de GIL EANES, o cabo Bojador, antes de decorrido um triênio.

Ao succumbir o organizador insigne, a 13 de novembro de 1460, estava conhecida a Guiné até a Serra Leoa, e habilitados os propugnadores dos seus projetos a dar-lhes oportuna execução.

Em continuação, BARTOLOMEU DIAS, com duas caravelas, ultrapassa a extremidade meridional da África, em 1488, facilitando a viagem gloriosa de VASCO DA GAMA à Índia, na década seguinte.

O descobrimento do Brasil seria mera consequência dessas atrevidas explorações, a que se achavam acostumados os navegantes lusitanos, muitos dos quais não se limitavam às atividades náuticas.

Revelavam-se também guerreiros audazes e, não raro, administradores de previdente descortino.

Lembre-se o caso de MARTIM AFONSO DE SOUSA, que, da mesma idade do Brasil cabraliano, D. JOÃO III despachara, para lhe defender o litoral, freqüentado por filibusteiros, além de outras missões relevantes, a 3 de dezembro de 1530.

Mal contaria três decênios de existência e já tinha estadeado competência para chefiar imponente armada, em que se alojaram quatrocentos expedicionários.

Não seria apenas o comandante abalizado, apesar da sua mocidade, mas também o batalhador que se distinguiria nas pelejas engajadas de caminho, ao aproximar-se de Pernambuco, o administrador atilado, o povoador, de cujos empreendimentos resultou a fundação da vila de São Vicente, o sagaz observador de fenômenos cosmológicos, submetidos ulteriormente à apreciação do matemático PEDRO NUNES, autor do "Tratado da Sphera" e "Tratado em defesa da carta de marear", que, para lhe aclarar as dúvidas, desenvolveu não "sômente cousas práticas da arte de navegar, mas ainda pontos de geometria e da parte teórica", a exemplo da explanação acerca das "curvas loxodrómicas".

Mais tarde, as qualidades multifarias dos devassadores de "mares nunca dantes navegados", que "passaram ainda além de Trabobana", a saber, de Ceilão, sublimariam em D. JOÃO DE CASTRO, cujo traço dominante não sabem os biógrafos qual seja, entre tantos que lhe fundamentaram a excelsa nomeada.

Se a integridade moral, patente no episódio de oferecer à Câmara de Goa dois fios de sua barba, em garantia de empréstimo, de que havia mister, como vice-rei da Índia, para reconstruir a fortaleza de Diu, assaltada por numerosos inimigos, que derrotou, se a providência do estadista, que robusteceu o prestígio de Portugal, se a cultura científica, expressa no "Roteiro de Lisboa a Goa, Roteiro de Goa a Diu, Roteiro do Mar Roxo", que mereceram louvores dos especialistas e na agudeza das investigações, entre as quais se arrola a prioridade na descoberta do desvio da agulha, para lhe distinguir a variação da declinação.

A propósito, afirmou HELLMANN:

"Este notável navegador redigiu, de tôdas as suas observações náuticas, magnéticas, meteorológicas, e hidrográficas, diários muito minuciosos que contém incontestavelmente o maior e mais valioso tesouro de tal espécie de observações, realizadas na primeira metade do século XVI, e são dignos do estudo fervoroso de todos aqueles que se proponham escrever a história da geografia física ou da náutica nesse século. Depois que eu próprio li estes roteiros, não duvido julgar JOÃO DE CASTRO como o mais considerável representante da investigação científica do mar nos últimos tempos do descobrimento".

(Hist. Col. Port. do Brasil — Vol. I — pág. 82)

De igual maneira, manifestou-se NORDENSKJOLD, ao gabar-lhe a competência profissional.

"Como navegador, hidrografo e observador, ninguém o excedeu até o tempo de BARENTS, LINSCHOTEN, HUDSON e DAVIS".

Nem todos os nautas lusitanos seriam do estôlo mental de JOÃO DE CASTRO, mas muitos se aproximavam, como DUARTE PACHECO PEREIRA, alçado ao fastígio da fama, que não lhe evitou, na velhice, a humilhação de injusta prisão.

"Autor de célebre roteiro circun-africano" — a que deu o nome enigmático — "Esmeraldo de situ orbis", DUARTE PACHECO PEREIRA nasceu em Lisboa, depois de iniciada a segunda metade do século XV.

Por seu pai, JOÃO PACHECO, seria encaminhado aos estudos de cosmografia e náutica, entremeados de atividades guerreiras, em Argila e Tânger, onde se estreou em combates, ainda adolescente.

Após participar da fundação da feitoria-fortaleza de S. Jorge da Mina, em 1482, viu-se incumbido da exploração da costa, dos rios e do interior das terras da Guiné.

Ao regressar da sua peregrinação ao cabo das Tormentas, encontrou-o BARTOLOMEU DIAS na ilha do Príncipe, às voltas com enfermidades que lhe justificaram o regresso à metrópole.

As provas de competência que evidenciara, especialmente em cosmografia, tornaram-se conhecidas entre os governantes, que o aproveitaram em missão relevante.

Quando ameaçadoras se apresentavam as relações diplomáticas entre os dois reinos peninsulares, em virtude da bula de ALEXANDRE VI, que restringia a zona de influência de Portugal, por meridiano a 100 léguas a ocidente dos Açores e Cabo Verde, contrariando as diretrizes da política expansionista portuguesa, em benefício de Castela, decidiu D. JOÃO II impugnar pela força o diploma papal.

Para evitar semelhante desfecho, anuíram os dois monarcas em ajustar novas bases, que satisfizessem a ambos os contendores.

E como seus representantes, mandou o rei de Portugal prestigiosa embaixada, constituída pelo Senhor de Sagre, RUI DE SOUSA, seu filho JOÃO DE SOUSA, almotacér-mor e o licenciado AÍRES DA ALMADA, que se encontraram em Tordesilhas com os embaixadores castelhanos, DOM ENRIQUE ENRIQUEZ, mordomo-mor e o Dr. RODRIGO MALDONADO.

"Después de averlo mucho platicado, registou HERRERA; y oydo a cosmógrafos diferentes que intervinieron en aquella junta", firmaram o Tratado de 7 de junho de 1494, que regulou a separação das influências dos imperialismos peninsulares.

Das discussões participou DUARTE PACHECO PEREIRA como um dos consultores técnicos, mercê do seu conhecimento de cosmografia, em que se distinguira entre os contemporâneos.

Em vez da linha divisória, vagamente indicada pelo papa castelhano RODRIGO BORGIA, a cem léguas a ocidente de "qualquer das ilhas que vulgarmente são chamadas dos Açores e Cabo Verde", ajustou-se, na ocasião, a que seria medida "do pólo ártico ao pólo antártico", a 370 léguas, a partir de Cabo Verde para ocidente.

Jamais seria algum ajuste de limites tão discutido, como o que traçou a raia, aparentemente sobranceira a qualquer dúvida, mas inexequível na aplicação.

A dificuldade de calcular longitudes com o necessário rigor, pelo emprêgo de processos e instrumentos da época, o tipo de léguas, que deveria ser adotado, entre os vários usados, em Portugal e Espanha, a imprecisão do ponto de partida, indeterminado no arquipélago, entre a extremidade oriental e a ocidental, ou no centro, tudo concorria para embaraçar a demarcação.

Não obstante, vigorou por mais de dois séculos e meio, embora parcialmente modificado, não raro, por ajustes que se afeiçoaram melhormente às novas condições impostas por circunstâncias de ordem geográfica, ou política.

Estorçaram-se os confrontantes por bem conhecer o quinhão que lhes tocava. E as expedições exploradoras sucediam-se, de contínuo, tanto as castelhanas, do ciclo colombino, quanto as organizadas pelo rei de Portugal, entre as quais não teve o merecido realce, na ocasião, a que empreendeu DUARTE PACHECO PEREIRA, conforme registou em "Esmeraldo de situ orbis", livro admirável, que permaneceu inédito até 1892, quando RAFAEL BASTO lhe promoveu a edição, seguida, em outra década, da que EPIFANIO DIAS prefaciou, em 1905.

Da mais recente incumbiu-se, em 1955, o historiador DAMIÃO PERES, da Academia Portuguesa da História, que lhe traçou a biografia.

"E por que Vossa Alteza me disse, declarou no limiar a D. MANUEL, que se queria nisto fiar de mim, portanto preparei fazer um livro de cosmografia e marinaria, cujo prólogo é este que aqui é escrito"...

Para assinalar as suas peregrinações, recordou:

"Temos sabido e visto como no terceiro ano de vosso reinado, do ano de nosso Senhor de mil quatrocentos e noventa e oito, donde nos Vossa Alteza (D. MANUEL) mandou descobrir a parte ocidental, passando além a grandeza do mar oceano, onde é achada e navegada uma tão grande terra firme, com muitas e grandes ilhas adjacentes a ela, que se estende a setenta graus de ladeza da linha equinocial contra o pólo ártico, e pôsto que seja assaz fora é grandemente povoada, e do mesmo círculo equinocial torna outra vez e vai em vinte e oito graus e meio de ladeza contra o pólo antártico, e tanto se dilata sua grandeza, e corre com muita longura, que de uma parte nem da outra não foi vista nem sabido o fim e o cabo dela"...

"e indo por esta costa sobredita do mesmo círculo equinocial em diante, por vinte e oito graus de ladeza contra o pólo antártico é achado nela muito e fino brasil com outras muitas coisas de que os navios nestes Reinos vêm grandemente carregados"...

Embora o derradeiro período se refira a sucessos posteriores, quando começou a ser exportado o pau brasil, mais de um intérprete do livro "Esmeraldo", escrito em 1505, alvitra que na viagem descrita o navegante percorreu grande parte do litoral brasileiro.

Assim opinou o professor LUCIANO PEREIRA DA SILVA, ao qualificá-lo de "Precursor de CABRAL".

Ainda que haja entre os doutos divergência de pareceres, como também em relação à sua presença questionável, sem pôsto, na armada de 1500, o certo é que mencionou



latitudes de pelo menos dezoito pontos da costa do Brasil, desde a angra de S. Roque, a 3° 30', à ilha de S. Amaro, em 28° 30'.

As dúvidas acêrca da sua pessoa apagam-se, porém, no tocante à defesa, que promoveu, com as responsabilidades de capitão-mor da Índia, para salvar o rei de Cochim, aliado e amigo dos portugueses, contra o qual se armou fortemente o samorim de Calicut.

Reforçado por aliados, que lhe aumentaram as legiões para 47 000 homens, desencadeou a acometida por terra, apoiado por 160 navios de remos.

A 18 de março de 1504, Domingos de Ramos, investiram furiosamente, mas foram rechaçados por menos de duas centenas de combatentes lusos.

No dia seguinte, cresceu a armada inimiga para 260 velas, sem melhor êxito.

Decorrida uma semana, apresentou-se o samorim em pessoa, com maiores forças e aparelhagem bélica, mas regressou derrotado, depois de perder grande parte de sua gente e material de guerra.

Vitorioso, o defensor da ilha voltou a Lisboa, onde, a 22 de julho de 1504, o recebeu El-Rei com "solene procissão como em dia de Corpo de Deus, em que foi da Sé até o mosteiro de São Domingos, levando consigo a DUARTE PACHECO".

A fama de guerreiro, exaltada neste episódio, ensombrou-lhe o prestígio de navegador e cosmógrafo, que, todavia, legou no "Esmeraldo" provas incontestes do seu saber especializado.

Dividiu-o em quatro livros, apesar de ter, no prólogo, anunciado cinco.

No primeiro, recorda o que escreveram os cosmógrafos acêrca do "cercoito do orbe, e nós isso mesmo faremos, mas será da África e parte da Ásia somente, porque da Europa foi já, por êles tão largamente escrito, que, por isso mesmo, não é mais necessário dizer-se cousa alguma".

Do capítulo 22 em diante, começa a arrolar os descobrimentos promovidos pelo Infante D. HENRIQUE.

Trata o segundo livro dos empreendimentos do "sereníssimo príncipe el-rei D. AFONSO o quinto de Portugal", ao passo que o terceiro assinala as entreprêsas de D. JOÃO II, e as explorações que ordenou.

O quarto e último celebra as conquistas "do príncipe el-rei D. MANUEL, nosso Senhor, o primeiro dêste nome que reinou em Portugal", a quem coube colher as vantagens dos esforços dos seus predecessores e por isso tomou o apelido de Rei Venturoso.

Relembrou, no capítulo I, as opiniões dos escritores antigos sôbre a impraticabilidade da navegação além do equador.

A distância era demasiadamente longa, e "havia muitas sereias e outros grandes peixes e animais nocivos, pelo qual esta navegação se não podia fazer".

POMPÔNIO MELA e "Mestre JOÃO DE SACROBOSCO, Ingrês, disseram que as partes da equinocial eram inabitáveis pela muita grande quentura do sol; donde parece que, segundo sua tenção, aquela tórrida zona por esta causa se não podia navegar, pois que a fortaleza do sol impedia não haver habitação de gente; o que tudo isto é falso".

"E como quer que a experiência é madre das cousas, per ela soubemos radicalmente a verdade".

Encarregado de "descobrir e saber aquêles mares e terras com que nos os antigos punham tão grande medo e espanto, VASCO DA GAMA, indo com muito trabalho, achou o contrário do que os antigos escritores disseram".

Embora se tivesse valido de roteiros existentes, não o fêz DUARTE PACHECO servilmente.

"A cada passo modificou as medições de distâncias, e acrescentou pormenores relativos ao estabelecimento de rota, aos cuidados da navegação na vizinhança de paragens perigosas, ensinamentos êsses particularmente insistentes quanto ao setor que pessoalmente melhor conhecia, ou seja o da costa africana até ao equador e ilhas afro-atlânticas".

"Estilisticamente, prossegue DAMIÃO PERES na apreciação da obra, também o "Esmeraldo de s'tu orbis" se singulariza relativamente aos roteiros quatrocentistas, e mesmo à generalidade dos posteriores, substituindo ao tom mais ou menos secamente didático uma prosa corrente, rica de dados econômicos, pontuada de referências históricas, curiosa na enumeração de costumes indígenas, elucidativa na descrição de cidades ou outras povoações, e, finalmente, clamorosa por vêzes ou mesmo satírica".

Aplaudido pelos seus feitos heróicos e comprovado saber, ainda se afastaria da metrópole, para governar o estabelecimento português de S. Jorge da Mina, onde permaneceu até 1522.

De lá voltou condenado por suspeitas malignas, que lhe amarguraram a última fase da vida, encerrada em 1532.

Dos seus trabalhos cosmográficos, não se divulgaram os resultados, de sorte que eram como que desconhecidos.

Mas bastou a publicação moderna do "Esmeraldo", para que lhe exaltasse DAMIÃO PERES a memória como "cabo de guerra em terra e no mar, explorador geográfico, cosmógrafo e roteirista", que sãbiamente colaborou na definição dos limites do Brasil, antes da sua descoberta, e lhe contribuiu para o melhor conhecimento do litoral, quando apenas raíava a sua vida civilizada.

VIRGÍLIO CORRÊA FILHO

## ASPECTOS DO NIVELAMENTO GEODÉSICO DE PRIMEIRA ORDEM DO CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA\*

Engenheiro HONÓRIO BEZERRA  
Chefe da Secção de Nivelamento

Atendendo ao honroso convite a mim feito pelo senhor general AURELIANO LUÍS DE FARIAS, diretor do SGE, aqui me encontro, diante de tão seletto auditório, na qualidade de responsável pelos trabalhos de altimetria de precisão da Divisão de Cartografia do CNG para transmitir-vos, em linhas gerais, o que tem sido e o que vem sendo realizado pela nossa Secção de Nivelamento.

Antes de mais nada desejo deixar aqui consignado o meu agradecimento muito sincero ao senhor general diretor do SGE pela honra e deferência que me foram concedidas ao ensejo de dirigir-vos a palavra.

Para a presente palestra tive a preocupação de selecionar pormenores que mais de perto pudessem dar idéia de como se vem desenvolvendo a nossa atividade. Assim é que não me preocupei unicamente com minúcias de ordem técnica — acredito que mais do agrado dos engenheiros militares geógrafos presentes, que constituem êsse órgão técnico do nosso Exército — e, também, procurei descer a detalhes de ordem administrativa a fim de que, de posse de todos os elementos que constituem as vigas mestras da tarefa que vem sendo executada, uma análise com maior conhecimento de causa possa ser feita sôbre êsse empreendimento, cujo mérito cabe menos a quem vos fala do que àqueles que, diariamente, palmilham as estradas do nosso país e que são os verdadeiros realizadores do trabalho.

Ditas estas palavras iniciais às quais desejo acrescentar outras que traduzam as minhas desculpas por ser forçado, às vêzes, no decurso desta despretensiosa palestra, a alinhar números e mais números, coisa aliás muito enfadonha, passemos à enumeração dos assuntos, principiando por:

### *A criação da Secção*

Em março de 1944, com a medição da base de Goiânia no estado de Goiás, ponto de partida da medição do arco de meridiano de 49° WG, começou o Conselho Nacional de Geografia a sua atividade geodésica. Anteriormente, de fins de 1939 até 1944, empregávamos, os engenheiros do CNG, cujo número não chegou a ultrapassar uma dezena, nossa atividade na determinação das coordenadas geográficas das sedes municipais e de outros pontos de acentuada importância cartográfica.

Em novembro de 1944, com a transferência das nossas turmas de medição angular e de reconhecimento para a zona carbonífera do sul de Santa Catarina, deslocado ficou o nosso setor de trabalho ao longo do mesmo meridiano de 49° WG e assim continuamos apenas com as nossas atividades geodésicas limitadas tão somente ao campo planimétrico até outubro de 1945, início das atividades da Secção de Nivelamento.

### *O "datum" de Tôres, as observações maregráficas e o "datum" altimétrico brasileiro*

Como providência inicial se fazia necessária a escolha do plano fundamental de referência que daria origem ao valor das altitudes.

Foi adotado como "datum" provisório o valor do nível médio do mar fornecido pelo marégrafo de Tôres (RS), instalado pela antiga Comissão da Carta Geral do Brasil e que esteve em funcionamento durante oito meses, em 1919-1920, e estava materializado pela referênciade nível IV localizada na base do farol, cujo valor é igual a 3,5811 metros.

Com os primeiros choques dados nos marégrafos de Laguna e Florianópolis, sentimos que o nosso plano básico deveria estar com a sua determinação provavelmente errada de um decímetro ou mesmo mais.

\* Conferência realizada na Diretoria do Serviço Geográfico do Exército.

Em se tratando, porém, da adoção de um valor provisório, preferível seria aguardarmos o desenvolvimento da nossa rede de nivelamento, mesmo porque, para a finalidade do nosso trabalho, de natureza geodésica, eramos conhecedores que as observações maregráficas levadas a efeito em períodos limitados de um ano e, às vezes, menos — meses somente — não nos poderiam conduzir a valores, cuja aproximação chegasse à casa do centímetro, como estava a exigir o nivelamento de 1.<sup>a</sup> ordem. Com a assinatura do convênio entre os governos americano e brasileiro e o início dos trabalhos de cooperação entre o IAGS e os órgãos técnicos cartográficos brasileiros, nova fase se iniciaria com a instalação de marégrafos, do tipo adotado no U. S. Coast & Geodetic Survey, ao longo da nossa costa, por parte do IAGS e com a manutenção, dos mesmos, feita pelo DNPRC, do nosso Ministério da Viação e Obras Públicas. A partir de 1948 foram instalados marégrafos nos portos de Imbituba (SC), Santa Cruz (RJ), Canavieiras (BA), Recife (PE), Fortaleza (CE), São Luís (MA) Belém e Salinas (PA), Salvador (BA).

Foram positivadas as nossas desconfiças iniciais quanto ao nosso plano fundamental provisório para origem do nível médio do mar. Os resultados maregráficos do quadro n.º I, nos indicam que os valores das nossas altitudes irão ser aumentados de, pelo menos, um decímetro. A prudência nos aconselha a não fazer alteração dos valores provisórios das nossas altitudes pelo grande trabalho que acarretará e mesmo porque a variação de ordem de um decímetro ou pouco mais em nada afetará a utilização das altitudes de pontos da rede de nivelamento em trabalhos de natureza cartográfica ou de engenharia em geral.

#### RESULTADOS MAREGRÁFICOS

RN do CNG (Partida)	Marégrafo	RN	Datum de Tôres (m)	Altitude fornecida por marégrafo (m)	Divergência datum- marégrafo (m)	Observado por
12 X	Tôres	IV	3,5811	3,5811	—	CCGB
1 B	Laguna	1	0,5447	0,7470	— 0,2023	DNPRC
4 X	Imbituba	1M	1,9608	2,0635	— 0,1027	DNPRC
S6 0	Florianópolis	s/n	1,9440	2,0820	— 0,1380	DNPRC
13 I	Pôrto Belo	1	1,8728	1,5300	+ 0,3428	DHN
13 U	Itajai	1	1,1115	1,0240	+ 0,0875	DNPRC
14 S	S. Fe. do Sul	s/n	2,4158	2,4490	— 0,0332	DNPRC
22 Y	Paranaguá	3	2,3602	2,3950	— 0,0348	DNPRC
RJ 1 A	Santa Cruz	5 IAGS	9,9309	10,1285	— 0,1976	IAGS
174 Q	Vitória	s/n	1,5189	1,3240	+ 0,1949	DNPRC
265 N	Canavieiras	1 IAGS	3,1210	3,2461	— 0,1251	IAGS
292 J	Salvador	FPB	8,6674	8,8272	— 0,1598	IAGS

OBSERVAÇÃO — Com exceção de CANAVIEIRAS E SALVADOR, os demais valores são ajustados.

Aguardamos um pouco mais para fazer tal alteração, de maneira definitiva, quando estivermos em condições de ultimar o ajustamento geral da rede de nivelamento do país para o estabelecimento do "datum" altimétrico brasileiro. Uma primeira indagação, é natural, surgirá na mente dos presentes. Esperaremos o período de 18 anos 2/3, ciclo da variação de tôdas as ordens no nível médio do mar para levar a efeito tal trabalho, pois, assim acontecendo ficarão devidamente consideradas tôdas as anomalias que venham a ocorrer ao longo da nossa carta?

Não. Pela variação anual dos valores obtidos para o nível médio do mar, conforme se poderá notar no quadro abaixo e que me foi fornecido pelo chefe da Tide & Saction do U.S. Coast & Geodetic Survey:

#### NÍVEL MÉDIO DO MAR

(Valores médios acumulados, dados em pés, acima do zero da régua)

ANO	Imbituba	Rio de Janeiro	Canavieiras	Salvador	Recife	Fortaleza
1948.....						
1949.....	7,42.					
1950.....	7,44.					
1951.....	7,43.	5,29.		4,27.	4,78.	5,95.
1952.....	7,45.	5,31.		4,27.	4,75.	5,98.
1953.....	7,44.	5,27.	4,70.	4,28.	4,72.	6,02.

verifica-se que a discrepância maior registrada é no marégrafo de Santa Cruz que atinge 42 centímetros, entre valores anuais isolados ou seja 21 centímetros para a média. No caso de Salvador temos 9 centímetros e 4,5 centímetros. Isto nos indica ser pequena a variação do nível médio ao longo da nossa costa e provavelmente isento, portanto, de grandes anomalias.

Pela nossa rede de nivelamento a discrepância é da ordem do decímetro, conforme se poderá observar no quadro dos resultados maregráficos.

Assim sendo, não haverá contra-indicação em que, logo após a conclusão das ligações nos marégrafos do nordeste brasileiro, seja feito o ajustamento definitivo da rede de nivelamento de 1.<sup>a</sup> ordem de todo o país para o estabelecimento do "datum" altimétrico brasileiro, ocasião em que alteraremos para valores definitivos os atuais valores provisórios das altitudes de nossa rede de nivelamento.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tôda a nossa rede de nivelamento de alta precisão obedece às especificações mais modernas para tal ordem de trabalhos podendo dar uma idéia, em síntese, do que afirmo, o extrato que se segue dos resultados dos erros de fechamento em mm/km do total de 65 circuitos já fechados até a data presente:

### FECHAMENTO DE CIRCUITOS

Circuito	Comprimento (Km)	Fechamento (mm/km)	Circuito	Comprimento (Km)	Fechamento (mm/km)
1.º.....	165	+ 0,152	34.º.....	1 535	- 0,007
2.º.....	111	+ 0,021	35.º.....	658	+ 0,096
3.º.....	160	- 0,120	36.º.....	876	- 0,029
4.º.....	243	+ 0,100	** 37.º.....	708	+ 0,326
5.º.....	452	+ 0,063	38.º.....	854	- 0,024
6.º.....	366	+ 0,020	39.º.....	953	+ 0,041
7.º.....	386	- 0,006	40.º.....	973	- 0,035
8.º.....	711	- 0,206	41.º.....	1 013	- 0,114
* 9.º.....	258	+ 0,084	42.º.....	943	- 0,085
* 10.º.....	652	- 0,298	43.º.....	641	- 0,152
* 11.º.....	776	+ 0,079	44.º.....	661	+ 0,148
* 12.º.....	571	- 0,187	** 45.º.....	1 157	- 0,225
13.º.....	655	+ 0,031	46.º.....	1 161	- 0,145
14.º.....	983	+ 0,091	47.º.....	680	- 0,071
15.º.....	927	- 0,107	48.º.....	114	- 0,021
16.º.....	1 024	+ 0,039	49.º.....	495	+ 0,067
17.º.....	842	+ 0,086	50.º.....	561	- 0,049
18.º.....	855	- 0,126	51.º.....	366	+ 0,066
19.º.....	766	- 0,239	** 52.º.....	1 537	- 0,360
20.º.....	709	+ 0,023	54.º.....	445	+ 0,011
21.º.....	722	- 0,030	55.º.....	183	+ 0,086
22.º.....	1 094	- 0,077	56.º.....	285	- 0,149
23.º.....	897	- 0,066	57.º.....	226	- 0,305
24.º.....	795	- 0,077	58.º.....	467	+ 0,293
25.º.....	817	+ 0,068	60.º.....	463	+ 0,123
26.º.....	556	- 0,075	62.º.....	636	- 0,050
27.º.....	641	- 0,193	63.º.....	328	- 0,012
28.º.....	791	+ 0,084	64.º.....	373	- 0,055
29.º.....	1 183	- 0,051	65.º.....	373	+ 0,022
30.º.....	559	+ 0,084	67.º.....	223	+ 0,085
31.º.....	1 271	- 0,124	4.º RJ.....	761	- 0,003
32.º.....	721	- 0,033	5.º RJ.....	899	- 0,026
* 33.º.....	528	+ 0,206			

\* Circuitos mistos CNG - IGGSP

\*\* Circuitos mistos CNG - SACS.

Erro médio de fechamento para todos os circuitos = 0,100

Erro médio de fechamento dos circuitos do CNG = 0,084

Erro médio de fechamento dos circuitos mistos = 0,221

Nestes elementos estão incluídos trabalhos realizados pelo IGGSP e SACS, cujos valores nos foram fornecidos pelas duas citadas entidades.

Com a preocupação de documentar o que temos feito e de facilitar, a qualquer momento, a análise do nosso trabalho por parte de quem o deseje, cuidadoso registro é feito na Secção de tudo o que se relacione com o trabalho.

Tomando por base a turma de nivelamento, unidade de grupo que se compõe de 5 homens, cujas atribuições de trabalho são assim distribuídas:

2 operadores — anotadores que se revesam nas operações de nivelamento e contra-nivelamento.

2 porta-miras.

1 porta-umbrela.

Podemos apresentar o nosso rendimento de trabalho da maneira que se segue:

### ATIVIDADES DA SECÇÃO DE NIVELAMENTO

*Média por turma*

ANO	Dias de trabalho por mês	Horas de operação por dia	PRODUÇÃO ANUAL			Produção média por dia (km)	ESTAÇÕES			Repetições %	Visada média (m)	Km percorridos em veículos por dia
			Aproveitada (km)	Repetida (km)	Total (Km)		Per dia	Por hora	Por km			
1947.....	12,6	5,6	383,47	28,25	411,72	2,13	82,4	14,7	30	6,9	32,92	53
1948.....	17,1	5,6	608,53	39,91	648,44	2,96	97,6	17,4	31	6,2	32,38	57
1949.....	17,1	4,6	579,17	30,70	609,87	2,80	66,3	14,3	22	5,8	44,10	60
1950.....	18,6	4,8	611,02	56,69	667,71	2,74	91,0	18,7	30	8,5	33,20	54
1951.....	18,5	4,5	666,67	28,54	695,21	3,01	86,0	19,0	28	4,1	36,80	57
1952.....	16,9	3,5	519,84	15,78	535,62	3,07	63,0	14,9	20	2,9	50,30	47
1953.....	17,4	4,8	586,84	20,50	607,34	3,08	82,0	17,8	26	3,4	38,96	63
1954*	17,8	4,8	597,29	23,22	620,51	3,15	75,9	16,0	23	3,9	42,69	63
1955.....	15,2	4,6	507,58	17,72	525,30	2,78	69,5	15,0	22	3,5	45,07	64
1956.....	17,8	4,1	672,85	17,67	690,52	3,16	62,9	15,5	19	2,6	54,01	65
1957**.....	18,0	3,8				2,83	61,4	16,4	22	1,6	47,08	71

\* Nos trabalhos de 1954 deixaram de ser computados 51,70km de nivelamento realizados por uma turma de emergência.

\*\* Até o mês de julho.

### *Aspctos de ordem geral*

Dentro da orientação traçada pelo nosso diretor da Divisão de Cartografia, professor ALLYRIO HUGUNY DE MATTOS — cuja principal preocupação sempre foi trabalhar aproveitando o que estava feito, iniciamos a nossa caminhada pela fronteira do Rio Grande do Sul com a ligação feita em Tôres (RS) com o nivelamento da antiga Comissão da Carta Geral do Brasil, que tem como continuador de sua obra o Serviço Geográfico do Exército. Nos estados de Santa Catarina e Paraná o nosso nivelamento se limitou a um mínimo com o fechamento dos circuitos indispensáveis ao controle do nivelamento trigonométrico da nossa rede de triangulação e ao fornecimento de altitudes aos vértices das bases geodésicas da mesma rede. Possuindo o SGE um plano de nivelamento do sul do país, compreendendo os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, foi a nossa atividade intensificada a partir do estado de São Paulo onde, por cooperação com o IGGSP foi estabelecido um plano que abrangeu todo o estado e que foi executado pelas duas entidades.

Presentemente, o IGGSP já iniciou nova etapa, entrelaçando as linhas de 1.<sup>a</sup> ordem com outras de ordem inferior, tornando cada vez mais densa a rede atual, proporcionando, assim, maior número de pontos de controle altimétrico aos trabalhos topográficos do estado.

Atendendo solicitação do IAGS, procedemos a ligação da rede altimétrica brasileira com as redes chileno-boliviana, através do estado de Mato Grosso, fazendo a união das mesmas na cidade de Corumbá (MT).

Do estado de Minas Gerais irradiamos a nossa atividade para os estados vizinhos, sendo de importância salientar:

1) a conexão com o nivelamento de precisão da SACS/SA, em Pirapora e cujo nivelamento está sendo devidamente aproveitado com a organização de circuitos mistos em todo o percurso do rio São Francisco, de Pirapora até a sua foz, no oceano Atlântico;

2) o fornecimento da altimetria de precisão para os trabalhos cartográficos da nova capital;

3) a determinação da altitude do ponto mais elevado do Brasil, o pico da Bandeira.

Partindo do RN 162 m, na estação de Manhumirim (MG), nivelamos 41 quilômetros, a fim de chegar ao referido pico, tendo passado por Presidente Soares e Caparaó Velho.

Possuindo o referido pico os valores abaixo, para as suas altitudes:

Por ÁLVARO DA SILVEIRA (1911) .....	2884 m
Por ADOLFO OLDEBRECHT .....	2870 m
Por ALLYRIO H. DE MATTOS (1941) .....	2890 m

encontrou a Secção de Nivelamento o valor de 2890,0251 m para o ponto culminante daquele pico. Convém esclarecer que baseamos o nosso cálculo na altitude ajustada da estação de Manhumirim, da Estrada de Ferro Leopoldina, cujo valor é quase um metro a mais do que o fornecido pela ferrovia.

Mesmo considerando que o nosso "datum" provisório que é Tôres nos fornece, presentemente, um valor que no ajustamento futuro para o estabelecimento do "datum" altimétrico brasileiro deverá ser alterado entre um ou dois decímetros para mais e, também, outras variações decorrentes do ajustamento geral, iremos ter um valor definitivo que oscilará na ordem de decímetros nas imediações do valor de 2 890 metros.

Tendo sempre a preocupação de incorporar ao patrimônio cartográfico nacional os elementos que pudessem estar ao nosso alcance, temos, sistematicamente, chegado às estradas de ferro, visando plataformas e trilhos. Assim é que tocamos em pontos mais ou menos numerosos das seguintes estradas:

Estrada de Ferro D. Teresa Cristina  
 Estrada de Ferro Santa Catarina, Estrada de Ferro Paraná — Santa Catarina  
 Cia. Paulista de Estradas de Ferro  
 Cia. Ferroviária São Paulo — Goiás  
 Estrada de Ferro Douradense  
 Estrada de Ferro Sorocabana  
 Estrada de Ferro Noroeste do Brasil  
 Cia. Mojiana de Estradas de Ferro  
 Estrada de Ferro Goiás  
 Rêde Mineira de Viação  
 Estrada de Ferro Leopoldina  
 Estrada de Ferro Central do Brasil  
 Estrada de Ferro Vitória a Minas  
 Estrada de Ferro Bahia a Minas  
 Estrada de Ferro Maricá  
 Viação Férrea Federal Leste Brasileiro  
 Estrada de Ferro Nazaré  
 Estrada de Ferro Ilhéus  
 Rêde Ferroviária do Nordeste

A este respeito tivemos ensejo de oferecer a nossa colaboração por ocasião da comemoração do 1.º centenário das ferrovias brasileiras em um trabalho intitulado "A Altimetria nas Ferrovias Brasileiras", onde enumeramos os resultados obtidos e exprimimos a esperança de padronizar, no futuro, as altitudes das nossas ferrovias referidas a um "datum" único.

A fim de proporcionar os elementos informativos dos nossos trabalhos foram, até a data presente, franqueadas ao público as seguintes publicações:

Ajustamento Preliminar de Uma Rêde de Nivelamento, Ajustamento da Rêde de Nivelamento, Listas de Altitudes do Rio Grande do Sul e São Paulo, Lista de Altitudes de Santa Catarina, Lista de Altitudes do Paraná, Lista de Altitudes de São Paulo (II parte), Lista de Altitudes de Goiás, Lista de Altitudes de Minas Gerais (I parte), Lista de Altitudes do Estado do Rio de Janeiro e Lista de Altitudes do Espírito Santo.

Dando maiores detalhes poderemos expressar pelos números abaixo o:

#### RESUMO DAS ATIVIDADES DA SECÇÃO ATÉ 31 DE JULHO DE 1957

##### *Quilômetros nivelados por estado*

Rio Grande do Sul .....	33 km
Santa Catarina .....	1 376 "
Paraná .....	854 "
São Paulo .....	2 590 "
Mato Grosso .....	921 "
Goiás .....	1 235 "
Minas Gerais .....	10 859 "
Rio de Janeiro .....	1 248 "
Espírito Santo .....	1 244 "
Bahia .....	5 804 "
Sergipe .....	653 "
Alagoas .....	262 "
Pernambuco .....	1 154 "

#### REFERÊNCIAS DE NÍVEL ESTABELECIDAS

Foram estabelecidas 21 095 referências de nível de diversas naturezas. Entre estas, convém destacar as seguintes, nos estados acima:

Aeroportos .....	55	
Entrosamentos e cruzamentos rodoviários .....	489	
ESTAÇÕES {	Trilhos .....	390
	Plataformas .....	159
Igrejas .....	562	
Marcos de coordenadas geográficas .....	67	
Marégrafos .....	12	
Pontes .....	920	
Trilhos ferroviários em cruzamento com estradas de rodagem .....	237	
Vértices de triangulação .....	121	
Diversos .....	123	

## PARTE TÉCNICO-ADMINISTRATIVA

Em outubro de 1945 iniciamos a nossa tarefa no setor da altimetria de precisão com os elementos seguintes:

## a) O material emprestado:

- 1 Nível Zeiss A e 1 mira Zeiss, emprestados pela Escola Nacional de Engenharia;
- 1 Nível Americano e 1 par de miras, emprestados do U.S. Coast & Geodetic Survey;
- 1 Nível Zeiss III e 1 mira Zeiss, do DNPM.

## b) A nossa inexperiência e do pessoal em trabalhos desta ordem.

c) Boa vontade, coragem de trabalhar e um otimismo contagiante — no sentido da realização das nossas tarefas — que sempre soube nos transmitir o nosso diretor.

Iniciada a tarefa nela tem permanecido desde o primeiro ano de serviço, até hoje, o chefe da Secção e mais oito companheiros. Pela SNI passaram, de outubro de 1945 até 31 de julho, 357 funcionários de tôdas as categorias, com a seguinte distribuição anual:

ANO	Novos	Total	ANO	Novos	Total
1946.....	—	33	1952.....	18	67
1947.....	17	43	1953.....	25	65
1948.....	22	48	1954.....	25	66
1949.....	38	66	1955.....	47	85
1950.....	36	81	1956.....	23	88
1951.....	41	90	1957*.....	29	90

\* De 1/janeiro até 31/julho de 1957.

Presentemente, contamos com 55 funcionários o que nos indica que 302, por motivos vários, abandonaram a nossa lide. Sòmente permaneceram 16,0% do total.

Cérca, portanto, de 25 funcionários, anualmente, procuram melhores atividades, o que demonstra a rudeza da atividade geodésica.

Quanto à parte do material, podemos dizer que é muito precária a nossa situação.

A começar pelos veículos, que não têm sido substituídos e cujo recebimento pela Secção obedece a seguinte ordem:

1946 .....	4	1949 .....	2
1947 .....	2	1950 .....	3
1948 .....	3	1957 .....	1

Total de veículos em 12 anos; 15 veículos.

Dispondo de frota já muito velha e dada a precariedade das nossas estradas, não podemos ser otimistas. Para dar uma idéia, é oportuno citar um exemplo, para não ter que alinhavar tantos algarismos correspondentes aos 15 veículos da Secção. O caminhão Ford, placa 1-75-69-BA custou Cr\$ 40 000,00, por importação direta. A manutenção desse carro, em peças e reparos, sem incluir mão-de-obra na nossa oficina, está em Cr\$ 240 189,80, a partir da época em que chegou o carro na Secção até 31-7-57, sendo de notar que no primeiro semestre deste ano, a sua manutenção atingiu Cr\$ 15 927,20 ou seja quase a metade do custo do carro.

Não é muito promissora a situação quanto à parte do material técnico. Quatro níveis Wild que possuímos foram adquiridos em 1946 a 1948. As miras, por outro lado, não é dos melhores o seu estado, em virtude do tempo de uso.

O que temos custado aos cofres da nação, incluindo tôdas as despesas da Secção de Nivelamento pode, assim, ser resumido no

QUADRO RETROSPECTIVO DA SECÇÃO DE NIVELAMENTO REFERENTE AO PERÍODO DE OUTUBRO DE 1945 A JULHO DE 1957

ANO	DESPESAS		Quilômetros nivelados (km)	Preço do quilômetro nivelado (Cr\$)	Repetições (km)
	Pessoal e outras (Cr\$)	Amortização (Cr\$)			
1945.....	94 477,70	14 671,40	185,20	589,40	7,50
1946.....	604 220,50	51 739,40	882,87	743,00	26,72
1947.....	826 068,60	77 238,70	1 022,61	883,30	269,84
1948.....	1 049 419,90	119 904,10	1 825,61	640,50	119,73
1949.....	2 041 587,80	223 893,80	3 309,82	684,50	190,75
1950.....	2 423 581,00	237 141,60	3 666,14	725,80	340,84
1951.....	2 368 901,00	253 938,20	4 000,05	655,70	171,28
1952.....	2 205 969,00	190 727,30	2 391,28	1 002,30	72,59
1953.....	2 628 258,10	151 583,60	2 347,37	1 184,20	82,02
1954.....	2 620 997,80	78 459,50	2 440,85	1 105,90	103,08
1955.....	4 444 605,90	75 176,90	2 030,33	2 226,10	70,87
1956.....	7 506 965,60	52 212,80	2 691,38	2 808,30	70,69
1957*.....	4 715 724,40	85 926,40	1 423,10	3 374,10	22,45
<b>TOTAIS.....</b>	<b>33 529 877,30</b>	<b>1 612 578,70</b>	<b>28 216,61</b>	—	<b>1 548,36</b>

\* Até 31 de julho.

Ao finalizar esta modesta palestra creio que poderemos afirmar que o nosso país muito tem evoluído nos últimos anos no domínio cartográfico e em particular no setor da altimetria de precisão, no qual compartilho, com os presentes e com outros tantos técnicos que, infelizmente, aqui não se encontram, da responsabilidade na execução de tão grandioso empreendimento.

Conforta-nos poder afirmar que dentro de poucos anos mais teremos estabelecido o nosso "datum" altimétrico brasileiro dispondo de uma rede de nivelamento com um total de cerca de 50 000 quilômetros nivelados, espalhados por 18 dos nossos estados, compreendendo as atividades de tôdas as organizações. Por outro lado, já poderemos afirmar que no mais estamos na época das altitudes arbitrárias, dos RN de cotas redondas dos nossos topógrafos.

Estamos tranqüilos e confiantes no futuro. Graças a Deus a nossa tarefa, por ser pacífica não exigiu *sangue*, nem tão pouco, *lágrimas* porque a tristeza ainda, não se apoderou de nós e apenas temos deixado muito *suor* por onde se tem estendido a nossa caminhada.

## O TANGERINO

Ainda não se escreveu a história dos nossos tangerinos. Poetas e cantadores já enalteciram a personalidade e a bravura dos vaqueiros. RUI e EUCLIDES DA CUNHA descreveram em páginas imortais o "estouro das boiadas". Mas, o tangerino continua ainda desconhecido, apesar de ter tido um passado brilhante e uma vida tão cheia de heroísmo e sacrifícios.

Quem conhece o sertão nordestino e as feiras de gado não pode deixar de admirar a figura do tangerino, que difere muito do vaqueiro. Este é imponente e admirável em sua indumentária toda de couro, impressionando ainda mais quando esporea o fogoso corcel que levanta as patas para o ar como se quisesse dar um salto mortal, que salta, que rodopia, que corre ressaltando a segurança do montador. O vaqueiro é intrépido, bravo, audacioso, ágil e forte. Sabe montar com destreza e vive em correrias desenfreadas atrás dos bois, penetrando às vezes no mato fechado por onde muito mal passou o garrote bravo. No curral ou no campo laça o touro de longe e nas vaquejadas em louca disparada derruba o novilho pela cauda, num golpe audacioso e rápido, conquistando os aplausos de toda a assistência. Daí, as lendas, as histórias e as cantorias do sertão sobre a coragem e as façanhas dos vaqueiros. Até as vaquejadas são descritas com um colorido bem forte de entusiasmo e intrepidez, onde se procura a cada momento e a cada lance salientar o valor dos nossos destemidos vaqueiros. E é, realmente, um espetáculo digno de admiração e louvor, que arrebatava os mais vibrantes aplausos dos espectadores.

O tangerino não anda vestido de couro nem sabe montar. Traja sempre roupa comum, chapéu de palha de carnaúba, alpercatas, chicote, trazendo às costas a rede dentro de um saco de couro e os utensílios para preparar as suas refeições. Em seus trajes característicos e sua vida nômade, assemelha-se a um cangaceiro desarmado. Ainda mais de um mês a pé em cada viagem, conduzindo de muito longe as boiadas para as feiras de gado, enfrentando a terrível soalheira que asfixia e que queima a terra, transformando aquela região num inferno de brasas.

E chega coberto de poeira das estradas, estropeado, sujo, barba e cabelos crescidos, às vezes esfomeado, parecendo mais um bicho do que um homem. Dorme no mato ou nos currais das fazendas onde arma a sua rede que nunca foi lavada, enquanto o gado fica pastando. Mal surge, porém, a madrugada, ei-lo novamente a caminho, cruzando estradas, atravessando rios, matas, serras e montanhas, viajando muitas vezes à noite para alcançar um pouso melhor, onde os animais encontram água para saciar a sede de uma viagem de muitos dias sem descanso.

Quando um dos bois está estropeado pelos espinhos, o tangerino calça-lhe uma alpercata especial, aliviando o sofrimento do pobre animal que agora já pode suportar a longa caminhada. E se sucede uma vez se extraviar do bando, o tangerino não se inquieta. É conhece todos os recantos do sertão e as manhas que esses bichos têm. Sabe onde a rês se escondeu ou onde ficou perdida. E vai certo ao seu encalço. Quando o boi é bravo, o tangerino coloca-lhe uma máscara de couro ou, então, amarra-lhe um pau no pescoço, deixando uma das extremidades tocar no chão, dificultando, deste modo, o movimento do animal, que é obrigado a andar devagar. Para tudo o tangerino encontra um jeito, contanto que a boiada chegue sem novidades ao seu destino. Ele sabe também o mato que o gado não deve comer e aquele que serve de remédio. E com aquela sua cantilena característica, aqueles gritos prolongados e monótonos que reboam pelas quebradas das serras, o tangerino vem trazendo de muito longe as boiadas para as nossas feiras, ganhando por esse serviço tão árduo e perigoso, um salário insignificante.

Quando as feiras terminam ao cair da tarde, ei-lo de volta para as fazendas do Ceará, do Piauí, da Bahia ou de paragens mais longínquas, em busca de novas boiadas, percorrendo a pé centenas de léguas, numa faina para ele tão simples e comum, mas que encerra um mundo de sacrifícios.

No Brasil já se ergueram estátuas em homenagem ao cavalo, ao boi e ao cão. Ninguém se lembrou ainda de perpetuar no bronze a figura admirável do tangerino. A ele não devemos apenas o desenvolvimento de nossa pecuária e o abastecimento de carne verde à população. Foi o tangerino no tempo do Brasil colônia, no chamado século do couro, o desbravador dos nossos sertões, para onde depois chegaria o progresso da agricultura, da indústria e do comércio. As atuais estradas de rodagem, ligando povoações e vilas, cidades e estados, o litoral ao sertão, foram caminhos abertos por eles nas matas e serras para a passagem primitiva do gado. E dos antigos currais de gado nasceram cidades. Foi, na verdade, pelos roteiros das boiadas, pelos caminhos abertos pelos tangerinos, por onde penetrou primeiro a nossa civilização.

OCTAVIO PINTO



## O Real Instituto Holandês dos Trópicos

*A melhor história é como a arte de REMBRANDT; lança vivas luzes sobre certas causas escolhidas — as melhores e as maiores; deixa tudo mais na sombra e invisível.*

(BAGEHOT: Physics and Politics).

### ORIGEM

O Real Instituto dos Trópicos foi criado há quase cinquenta anos por iniciativa das indústrias holandesas cujas atividades estavam diretamente ligadas aos trópicos. As relações que então existiam entre os Países Baixos e seus territórios nos trópicos revelaram a urgente necessidade de um instituto cuja organização possibilitasse a coleta e o estudo sistemático de dados sobre as condições econômico-sociais e higiênicas nos trópicos, tendo em vista o aproveitamento dos conhecimentos assim conquistados, para uma larga esfera de interesses.

Não tardou que o Instituto conseguisse resultados que provaram seu valor como centro de estudo e pesquisa para a indústria, engenharia e condições sociais nos trópicos.

### NOVAS TAREFAS E OBJETIVOS

A última guerra provocou completa mudança nas relações entre os vários países. A dependência e a subordinação dos territórios tropicais para com os países ocidentais foram substituídas por uma completa independência e soberania. Os Países Baixos também tiveram que adaptar-se às novas condições. Tiveram que abandonar sua posição especial nas Índias Orientais Holandesas e procurar alhures uma compensação. Para isso, o conhecimento dos trópicos, conquistado no decurso de séculos provou ser de grande valor e, neste particular o Instituto dos Trópicos, utilizando esse conhecimento como base, ampliou sua esfera de atividades a todos os países tropicais.

Essa esfera de atividades, porém, não se restringiu estritamente aos "trópicos". Certas condições e problemas que se observam nos trópicos manifestam-se também em

regiões subtropicais. Por isso, não seria prático, numa pesquisa científica, aceitar-se uma limitação dessa esfera por linhas imaginárias tais como os dois trópicos.

### ATIVIDADES EM GERAL

De modo mais especial, os seguintes assuntos são hoje estudados e investigados:

- aspectos econômicos gerais;
- fertilidade do solo para culturas tropicais e problemas de fertilização;
- produtos tropicais, tendo em vista a respectiva venda, armazenamento, empacotamento e resistência a condições climáticas e influências nocivas;
- problemas médicos e problemas relativos à higiene;
- condições sociais e psicológicas e, em geral, problemas que surgem quando se encontram duas civilizações essencialmente diferentes.

Além de um corpo de especialistas, alguns dos quais de renome internacional mesmo fora da Europa, o Instituto dispõe de muitos meios à sua disposição, graças aos quais executa sua missão, isto é:

- vários laboratórios para pesquisas químicas, químico-tecnológicas e biológicas;
- laboratório de estudos do solo;
- departamentos de medicina tropical (inclusive uma clínica de doenças tropicais), higiene, parasitologia, entomologia, bacteriologia e regime alimentar nos trópicos.

Além disso, existe o centro global para investigações de leptospiroses, que mantém uma coleção de estirpes padrões de leptospirae.

O departamento de febre amarela do Instituto é um dos novos centros reconhecidos pela Organização Mundial de Saúde, para o preparo de vacinas contra a febre amarela, que são fornecidas, a pedido, a inúmeros países do mundo.

Outrossim, o Instituto dispõe de bem aparelhada biblioteca, bem como de coleções de fotografias e mapas. Na base de oitocentos jornais e outras publicações sobre os trópicos, são elaboradas seleções de artigos sobre economia, agricultura, estudos de solo e sociologia; os grandes planos de desenvolvimento e trabalho das organizações especializadas das Nações Unidas estão incluídos nesse trabalho.

Essas seleções são anotadas em fichas índices, geralmente acessíveis para fins de referência. Os *abstracts* mais importantes são publicados numa revista quinzenal denominada *Tropical Abstracts*, largamente distribuída, especialmente no exterior. Os assinantes podem obter cópias fotostáticas dos artigos ali resumidos.

### INFORMAÇÕES E CONSULTAS

Realiza-se intercâmbio de informações para fins científicos e educativos, das seguintes maneiras:

a) membros do pessoal tomam parte no treinamento de estudantes em universidades e em escolas secundárias;

b) realizam-se cursos práticos para pessoal de firmas industriais e de treinamento de extensão universitárias para médicos que pretendem trabalhar nos trópicos;

c) por meio de publicações próprias.

Fornecem-se informações gerais ao público por meio de exposições realizadas no "Museu Tropical" do Instituto, conferência e filmes, cursos em estabelecimentos de educação geral, ao mesmo tempo que são também fornecidas informações aos que de qualquer forma se interessam pelos trópicos, onde houver possibilidade dessa divulgação pelos meios usuais de publicidade, tais como imprensa, rádio e televisão.

Os responsáveis por jornais diários ou revistas periódicas podem recorrer ao Instituto para informações básicas, etc. relativas aos vários aspectos do trabalho do Instituto, bem como para material ilustrativo e dados documentários relativos aos trópicos. Para a imprensa, o rádio e a televisão, esse serviço é inteiramente gratuito.

#### *Sígnificação internacional, pormenores de certos aspectos do trabalho*

Mesmo por esse relato geral do trabalho do Instituto, evidencia-se que as ati-

vidades do mesmo são realizadas em nível internacional, sendo de importância igualmente internacional.

Grande parte do trabalho do Instituto pode ser considerada como prestando serviços diretos a países estrangeiros.

Firmas e instituições estrangeiras consultam o Instituto sobre vários problemas relativos à agricultura, comércio, saúde pública, vários aspectos das condições sociais em países tropicais e respectiva estrutura cultural.

É o que podemos ilustrar pelos exemplos que se seguem:

a) *Desenvolvimento do comércio de exportação de produtos tropicais.*

No interesse do desenvolvimento, os países tropicais são obrigados a divulgar seu comércio de exportação e é importante tirarem os maiores lucros possíveis de seus recursos naturais, tais como potencial agrícola, culturas úteis, florestas, etc.

Nestes últimos anos, o Instituto levou a efeito numerosas investigações por conta de países estrangeiros, culminando em pareceres resultantes da venda de "novos" produtos ou aumento de vendas dos produtos de exportação existentes. Uma das investigações realizadas, por exemplo, demonstrou que o chá indígena do Peru podia ser acrescentado à lista de produtos de exportação daquele país, desde que fôsse aperfeiçoado o método de beneficiamento. Além disso, chamou-se a atenção para novas madeiras, tais como "abura" da África Ocidental e "ramin" de Bornéu, como substitutos de faia.

Para o fumo da Virgínia, descobriu-se um método de análise qualitativa por processo químico, que apresenta possibilidades de aumentar sua exportação.

Além disso, os conselhos e pareceres fornecidos pelo Instituto sobre a maneira de colher, beneficiar, armazenar, acondicionar e transportar, resultaram na melhoria da qualidade de produtos tropicais.

b) *Madeiras tropicais e engenharia hidráulica.*

Em colaboração com "RIJKSWATERS-TAAT" nos Países Baixos, o Instituto tem estado empenhado nestes últimos dezoito anos num estudo comparativo, em larga escala, sobre a resistência natural das madeiras

tropicais, a certas espécies de parasitos. Descobriu-se que várias madeiras, até então sem grande aplicação, são muito adequadas para estruturas de madeira em água salgada ou doce, tais como estacas, grades, etc.

c) *Estudo do solo nos trópicos.*

O estudo do solo nos trópicos é outro importante aspecto do trabalho do Instituto, pois não raro acontece serem aplicadas grandes somas no cultivo de terra coberta de pujante selva tropical sem verificar-se se o solo é adequado para o cultivo. Descobriu-se que a vegetação pujante não constitui, necessariamente, garantia de presença de solo fértil. Por essa forma, milhões já foram postos fora.

É por isso que é importante, nos tempos modernos, com os esforços constantes despendidos para aumentar a produção alimentar, examinar-se o solo (a fonte de toda vida animal e humana) relativamente à sua fertilidade natural, antes de usá-la para fins agrícolas. Para esse fim, amostras de terra são submetidas a análises químicas, físicas e mineralógicas. Estas últimas não somente fornecem informações sobre o conteúdo de substâncias nutritivas para as plantas, mas também podem indicar a falta de certos elementos constituintes do solo, fornecendo, destarte, indicação dos tipos de fertilizantes necessários. Além disso, os relatórios incluem por vezes informações sobre as possibilidades agrônomicas do solo e sobre a origem da formação, de modo que a assistência do laboratório de estudo do solo atende também a serviços geológicos estrangeiros (por exemplo, dos Estados Unidos).

Mencionamos apenas alguns dos aspectos do estudo do solo, que já adquiriram excelente renome em tantos países, que um fluxo constante de amostras de terras chega ao Instituto, de todas as partes do mundo. Nestes últimos doze meses, foram recebidas amostras de vários países da África e da América do Sul, das ilhas Caraíbas e do Pacífico, praticamente todas com relação ao cultivo de produtos tropicais.

d) *Combate à malária e investigação de leptospiroses.*

Com relação ao trabalho do Instituto na esfera da medicina, convém citar — além da importante tarefa educativa — os inúmeros contactos internacionais mantidos com relação ao combate à malária e pesquisas sobre

leptospiroses. O resultado, foi que membros do pessoal do Instituto, foram chamados muitas vezes para países estrangeiros, como consultores e para tomarem parte em comissões consultivas. Há algum tempo atrás a Organização Mundial de Saúde, designou o laboratório de leptospira como “laboratório de referência” regional na Europa.

e) *Problemas sociais e de relações humanas.*

A par de problemas econômicos e sanitários, o mundo enfrenta muitos problemas sociais.

O progresso no campo da engenharia colocou em contacto íntimo comunidades de natureza completamente divergente, especialmente países ocidentais e países tropicais que, por muito tempo, permaneceram em completo isolamento. É essencial a divulgação de conhecimentos sobre características raciais (antropologia física) religiões e condições sociais (antropologia cultural).

As relações econômicas não perdurarão por muito tempo se não forem baseadas numa atmosfera de compreensão e boa-vontade mútuas.

As medidas tomadas para abrir certas regiões não terão êxito permanente se não tiverem a cooperação da população. Os conhecimentos e informações técnicas não bastam para obter-se essa cooperação e é de importância primordial um estudo completo da sociedade local, natureza e costumes da população, condições de trabalho, potencial de mão-de-obra, exploração do solo e problemas resultantes do contacto das comunidades indígenas, simples, com os métodos modernos e técnicos de organização. O que importa em primeiro lugar não é o que sabemos, mas o que outros — em muitos casos os chamados seres humanos primitivos — pensam que sabemos. Este é o ponto em que deve começar nossa divulgação.

A chamada pesquisa de aculturação, que, com esse tipo de contactos, fornece informações quanto ao comportamento correto e resulta em relações humanas adequadas, é, em conjunto, uma tarefa a longo termo e, portanto, não compreendida completamente pelo público em geral. Tal trabalho é de valor incalculável como meio de “prestar serviços” não apenas a países estrangeiros, mas à humanidade em conjunto.

Finalmente, vale a pena lembrar que no Instituto dos Trópicos, os muitos e va-

riados estudos sucintamente descritos acima, são realizados sob um só teto, onde o economista, o agrônomo, o etnólogo, o sociólogo, o físico e o higienista estão diariamente em contacto uns com os outros, facilitando, assim, uma troca adequada de informações. Na verdade, no trabalho prático no campo, um já não pode marchar sem o outro. Está sendo gradualmente reconhecido, também no exterior, que a estreita colaboração entre os

especialistas em economia, agricultura, sociologia, etnologia e higiene, é condição indispensável ao estudo dos problemas tropicais e à divulgação satisfatória de informações.

(Traduzido do *The Way ahead*).

Enderêço: Koninklijk Institut voor de Tropen  
63 Mauritskade, Amsterdam.

## XII Assembléia Geral da AGB.

Colatina, julho de 1957

Colatina foi a sede da XII Assembléia Geral da Associação dos Geógrafos Brasileiros, tendo acolhido geógrafos e estudantes de geografia entre os dias 2 e 11 de julho do corrente ano. Dos dezoito sócios efetivos presentes, seis eram do Rio de Janeiro, sete de São Paulo, dois de Pernambuco, um de Minas Gerais e um da Bahia. Graças ao apoio recebido não somente do senhor prefeito municipal e das autoridades estaduais, mas também de todos aquêles cuja colaboração foi solicitada, foi possível à AGB realizar com grande êxito mais uma de suas assembléias gerais. Além da apresentação e discussão de teses e comunicações, realizaram-se, como habitualmente em tais assembléias, pesquisas geográficas de campo, com exposição dos respectivos relatórios preliminares. Além disso, fôra programado para Colatina um seminário sobre um tema específico, o *habitat* rural, de modo a suscitar contribuição e debates a respeito de tão interessante assunto, até agora pouco estudado pelos geógrafos brasileiros.

As teses apresentadas, em número de seis, foram as seguintes: "O bordo oriental da Borborema na área de Vitória de Santo Antão", de MANUEL CORREIA DE ANDRADE; "As indústrias de Salvador", de ANA DIAS DA SILVA CARVALHO e MILTON SANTOS; "A pesca da baleia no litoral do Nordeste", de JOSÉ LAVAREDA; "Ituberá, um pôrto cacauero rejuvenescido pela indústria", de MILTON SANTOS; "Crescimento recente da cidade de Salvador", de ANA DIAS DA SILVA CARVALHO e "A superfície de aplainamento pliocênico no Nordeste do Brasil", de GILBERTO OSÓRIO DE ANDRADE.

Os trabalhos de campo, foram realizados por cinco grupos diversos de modo a abran-

ger não somente a cidade (chefe LYSIA MARIA C. BERNARDES) e seus arredores, (chefe LÚCIO DE CASTRO SOARES) mas também as zonas vizinhas. Dêsse modo foram estudadas a zona pioneira ao norte do rio Doce (chefe do grupo ARY FRANÇA), a zona de colonização alemã e italiana (chefe PASQUALE PETRONE) e a região de Linhares (chefe MÁRIO LACERDA DE MELO). Conduzidos de modo a obter o aproveitamento máximo, êsses trabalhos que tiveram a duração de três dias alcançaram plenamente seus objetivos como foi atestado pela qualidade dos relatórios apresentados em plenário, ainda no decorrer da Assembléia.

Quanto ao seminário sobre o *habitat* rural no Brasil, constou da apresentação de diversas comunicações e de amplos debates objetivando a fixação de uma classificação aplicável ao Brasil. Sua direção coube a NILO BERNARDES que fez a apresentação inicial do problema. ELZA COELHO DE SOUZA KELLER analisou o estado atual dos estudos sobre *habitat* rural no Brasil e MICHEL TABUTEAU propôs elementos para uma classificação. Outras comunicações referentes ao *habitat* rural em determinadas regiões foram também apresentadas pelos sócios NICE LECOCQ MÜLLER — ("Apontamentos sobre o *habitat* rural no vale do Paraíba"), — MÁRIO LACERDA DE MELO — "Aspectos do *habitat* rural no nordeste do Brasil" e "Fisionomia do *habitat* rural no baixo Ceará-Mirim" — e LÚCIO DE CASTRO SOARES — "Exemplo de um tipo de *habitat* rural na Amazônia". Foram prolongados e proveitosos os debates, tendo-se chegado a convencionar denominações que deverão, de preferência, ser adotadas para a designação dos diferentes modos de povoamento disperso no Brasil.

Com a realização dêsse seminário inaugurou a AGB um novo gênero de atividades em suas Assembléias Gerais, visando

ao mesmo tempo despertar interesse sobre temas até agora pouco estudados e estabelecer algumas normas gerais que possibilitem, para o futuro, mais sistematizadas e mais proveitosas pesquisas em torno do assunto focalizado.

Na sessão administrativa realizada por ocasião da Assembléia de Colatina, foram sugeridas à Diretoria normas para a admissão de novos sócios efetivos, limitando-a aos sócios cooperadores que participarem ativamente da vida da Associação. Também foi apresentada moção de protesto contra a supressão da geografia como disciplina autónoma no curso secundário conforme sugestão da associada M. T. SEGADAS SOARES.

Realizando com tanto êxito a Assembléia Geral, o presidente DIRCEU LINO DE

MATOS completou seu segundo período à frente dos destinos da Associação dos Geógrafos Brasileiros, vindo a sucedê-lo, por sufrágio de seus consócios, ARY FRANÇA. Para secretário-geral e tesoureiro-geral foram eleitos, respectivamente, PASQUALE PETRONE e ODILON NOGUEIRA DE MATOS. A nova Diretoria foi empossada na sessão solene de encerramento a qual foi presidida pelo senhor secretário de Educação do estado, representando o senhor governador, estando ainda presentes, além de diversas autoridades locais, o Dr. ADVALDO RIBEIRO SOARES, vice-governador e o Dr. RAUL GILBERTI, prefeito municipal de Colatina, a quem muito se ficou devendo o êxito de mais esta Assembléia Geral da Associação dos Geógrafos Brasileiros.